

Möglichkeiten für die Züchtung auf Zwergrostresistenz in der Gerste - Erfahrungen aus Ringtest und Evaluierung der Barley Core Collection

H. JAISER und D. KOPAHNKE

Einleitung

Zwergrost, verursacht durch *Puccinia hordei* Otth, ist eine der wichtigen Pilzkrankheiten der Gerste. In Europa tritt die Krankheit vor allem in den wärmeren und gemäßigten Regionen auf und kann dort ohne oder bei nicht optimaler Fungizidanwendung zu erheblichen Qualitäts- und Ertragseinbußen führen. Neben rassenspezifischer Resistenz, die durch die *Rph* Gene kontrolliert wird, ist partielle oder nicht-hypersensitive Resistenz weit verbreitet. Die partielle Resistenz der holländischen Sorte Vada, die häufig als Kreuzungselter verwendet wurde, ist seit über 30 Jahren stabil.

Seit dem Auftreten der Virulenz gegen die Resistenzgene der Sorte Trumpf zu Beginn der 80er Jahre, hat sich die Virulenzsituation in Europa nur geringfügig verändert. Bis auf die *Rph7*-Virulenz sind Virulenzen gegen die bekannten Resistenzgene in der Pathogenpopulation sehr häufig vorhanden (NIKS et al. 2000). In vielen Sorten sind nicht mehr wirksame Majorgene nachweisbar, dennoch unterscheiden sie sich aber deutlich im Grad partieller Resistenz. Das Gen *Rph7* ist erst seit wenigen Jahren in einigen europäischen Gerstensorten eingelagert, die jedoch bisher nicht in grossem Umfang angebaut werden. Dies sind die tschechische Sorte „Heris“ sowie wahrscheinlich die deutschen Sorten „Hanka“ und „Landora“. In Nordafrika und in Amerika gibt es aber bereits Virulenz gegen *Rph7*. Deshalb ist es wichtig, neue Resistenzen zu identifizieren und in adaptiertes Zuchtmaterial einzulagern.

Eine zuverlässige Erfassung der Zwergrostresistenz ist für den Züchter schwieriger als die der Resistenzen gegen Mehltau oder Rhynchosporium. Das hängt damit zusammen, dass sich auch bei künstlicher Infektion nicht in jedem Jahr ausreichender Befall entwickelt. Auch

bei sehr starkem Befall oder bei zu später Bonitur ist die Beurteilung der Resistenz schwierig, weil die partielle Resistenz zusammenbricht. Da der Infektionsverlauf von der Witterung abhängt, ist die Wahl des richtigen Boniturzeitpunktes schwierig. Mehrere Bonituren zur Erfassung der partiellen Resistenz sind unerlässlich, um die Befallsentwicklung korrekt zu erfassen.

Um das Niveau und die Stabilität der Resistenz in neuerem Zuchtmaterial zu beschreiben, wird seit 1998 ein Ringtest durchgeführt, an dem Institute und Züchter teilnehmen (zunächst im Rahmen der COST-Aktion 817 - Cereal rusts and powdery mildew in Europe: epidemiology, pathogen virulence and host resistance). Darüber hinaus wurden seit 1999 im Rahmen des EU-Projekts GENRES - CT - 108 (Evaluation and Conservation of Barley Genetic Resources to Improve Their Accessibility to Breeders in Europe) Gerstenherkünfte aus Genbanken evaluiert, die in der Barley Core Collection (BCC) zusammengefasst sind.

Im Rahmen des vorliegenden Beitrags soll versucht werden, das Resistenzniveau in Zuchtmaterial und Core Collection zu beschreiben und zu vergleichen.

Material und Methoden

Zwergrostringtest

Der Zwergrostringtest in der Sommergerste wird seit 1998 durchgeführt. Ein Sortiment von 30 Sorten und Zuchtstämmen wird zusammen mit einem anfälligen und einem partiell resistenten Standard in 3-4 Wiederholungen mehrortig angebaut. Die Standards sind in jeder Wiederholung jeweils dreimal vertreten. Während die meisten Stämme nur in einem oder zwei Jahren geprüft werden, war ein Teil der Sorten in allen Jahren vertreten gewesen. Neben den Standards

„Alexis“ (anfällig) und „Barke“ (partiell resistent) sind das die Linien „L94“ (sehr anfällig), „Hanka“ (*Rph7*), „Vada“, „Libelle“, „Polygena“ (gute partielle Resistenz) sowie „Pasadena“ und „Henni“ (mittleres Resistenzniveau).

Das Sortiment ist jeweils an 8 - 13 Orte angebaut worden, auswertbar waren zwischen 4 und 10 Orte. In den letzten beiden Jahren wurden Ergebnisse folgender Orte ausgewertet: Horsens, Odder, Søllested in Dänemark, Landskrona in Schweden, Probstdorf in Österreich, Sandon in Grossbritannien, Aschersleben, Hadmersleben, Langenstein, Wohld, Uffenheim und Irlbach in Deutschland.

Der Anbau der Sorten und Linien sowie die Erfassung der Resistenz erfolgt entsprechend der RESI-Anleitung der Biologischen Bundesanstalt (Moll, Flath und Piepho 2000). Der Anbau der Prüfglieder und Standards erfolgt in einer einfaktoriellem randomisierten Blockanlage in Einzel- oder Doppelreihen von 90-120 cm Länge mit einem Reihenabstand von 20-25 cm. Infektionsstreifen mit anfälligen Sorten werden entweder parallel zu den Prüfgliedern oder quer dazu angelegt. Dieser Infektionsstreifen kann zur Erzeugung eines ausreichenden Infektionsdrucks in der Bestockungsphase (BBCH 21-23) künstlich infiziert werden.

Für die Erfassung des Befalls wird der prozentuelle Anteil befallener Blattfläche geschätzt. Wenn es die Befallsentwicklung erlaubt, sollen mindestens drei Bonituren in etwa wöchentlichem Abstand vorgenommen werden. Die Verrechnung der Daten erfolgt mit der SAS-Applikation RESI, die dankenswerterweise von Frau Dr. FLATH (BBA Kleinmachnow) durchgeführt wird. Der mittlere Befall in Prozent kann auch in eine Boniturnote der neunstufigen Skala umgerechnet werden.

Autoren: Dr. Heidi JAISER, Pajbjergfonden, Gersdorffslundvej 1, Hou, DK-8300 ODDER, Dr. Doris KOPAHNKE, Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, Institut für Epidemiologie und Resistenz, Theodor-Roemer-Weg 4, D-06449 ASCHERSLEBEN



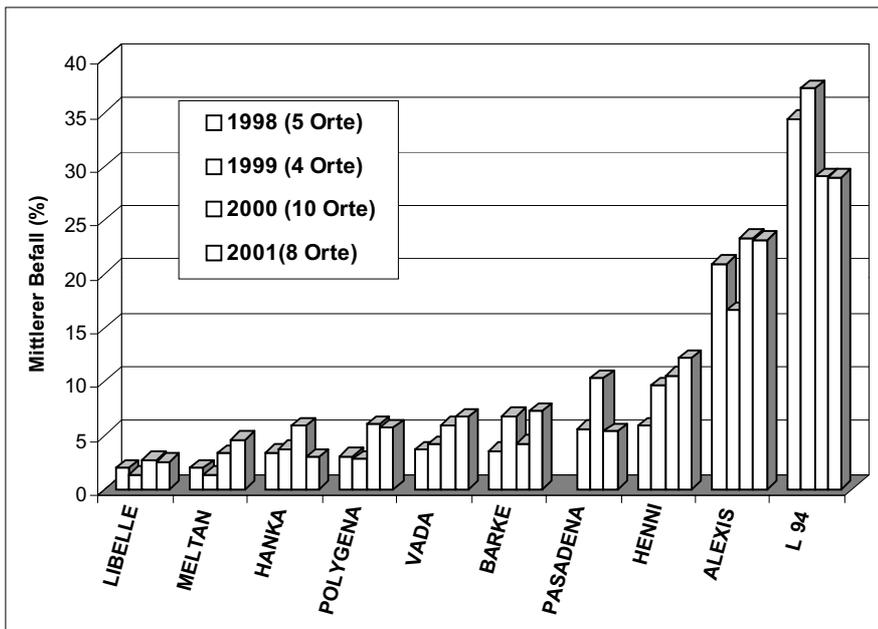


Abbildung 1: Vergleich der mehrjährig geprüften Linien des Zwergrostringtests

Zusätzlich wurden am Institut für Epidemiologie und Resistenz der Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen in Aschersleben die Ringteste auch einem Keimpflanzentest mit 6 verschiedenen Zwergrostisolaten unterzogen, um die spezifischen Resistenzgene zu bestimmen.

Barley Core Collection

Die Sommer- und Wintergerstenherkünfte aus der Barley Core Collection wur-

den in den Jahren 1999, 2000 und 2001 an verschiedenen Orten in Europa geprüft. Die Core Collection soll das Gerstenweltsortiment repräsentieren und enthält neuere und ältere Linien/Sorten, Landsorten und Wildformen aus Europa, Amerika, Afrika, Asien, Australien und Neuseeland. Die Teilnehmer des EU-Projektes GENRES CT-108 haben das Sortiment von ca. 1200 Linien an insgesamt 17 Standorten auf Zwergrostresistenz evaluiert. Innerhalb dieses Bei-

trags werden nur die Ergebnisse der Evaluierung an den Standorten Aschersleben und Odder dargestellt. Der Anbau und die Erfassung der Resistenz erfolgten ebenfalls entsprechend den RESI-Richtlinien, allerdings wurden die Linien nur mit einer Wiederholung je Standort angebaut.

Für einen Teil der geprüften Linien wurde auch das Vorhandensein spezifischer Resistenzgene in einem Keimpflanzentest mit vier Isolaten untersucht. Darüber hinaus wurden in Aschersleben auch drei Populationen von *Hordeum vulgare* ssp. *spontaneum* einzelpflanzenweise geprüft.

Ergebnisse und Diskussion

Zwergrostringtest

Für ein Teilsortiment von 10 Linien liegen vierjährige Ergebnisse aus den Ringtesten von 1998 bis 2001 vor. Abbildung 1 zeigt, dass sich die Resistenzeinstufung der Linien dargestellt durch den durchschnittlichen mittleren Befall zwischen den Jahren nur unwesentlich verändert, die Reaktion der Sorten also ökostabil ist. „Libelle“ war in jedem Jahr die beste Linie, während der mittlere Befall bei „Alexis“ und „L 94“ am höchsten war. Die geringfügige Zunahme der Befallswerte bei den Sorten „Meltan“, „Polygena“, „Vada“ und „Henni“ wird

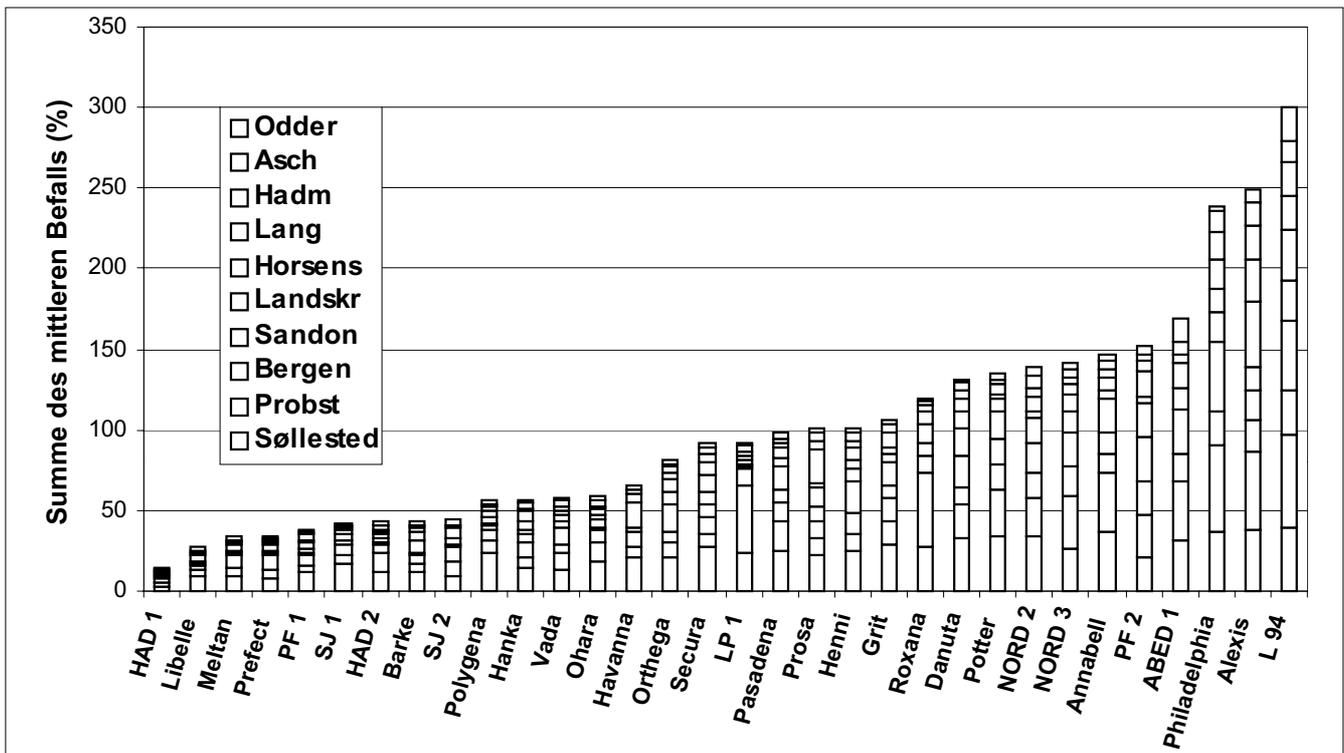


Abbildung 2: Ergebnisse des Zwergrostringtests des Jahres 2000

in den nächsten Prüffahren weiter beobachtet werden.

Die Sorten „Vada“ (gute partielle Resistenz), „Henni“ (mittlerer Befall) und „L 94“ (stark anfällig) enthalten keine spezifischen Zwergrostresistenzgene. „Libelle“ trägt das nicht mehr wirksame spezifische Resistenzgen *Rph3*, während „Meltan“, „Polygena“ und „Alexis“ die Gene *Rph3* und *Rph12* haben. Die Ergebnisse zeigen, dass sich diese Sorten aber signifikant in ihrem Grad an partieller Resistenz unterscheiden. Auffällig ist, dass bei der Sorte „Hanka“ Befall auftritt, obwohl sie das in Europa voll wirksame Resistenzgen *Rph7* trägt. Möglicherweise ist die Expression von *Rph7* durch den genetischen Hintergrund beeinflusst.

Die übrigen Ergebnisse der Ringteste von 1998 und 1999 sind im Einzelnen in einem Beitrag von NIKS et al. (2000) beschrieben.

Im Ringtest des Jahres 2000 konnten Ergebnisse von 10 Orten einbezogen werden, während in den Vorjahren nur Ergebnisse von 4 bzw. 5 Orten zur Verfügung standen. Der Durchschnitt des mittleren Befalls variierte an den einzelnen Orten von 3,4% bis 22,1%. Beim Vergleich der Rangreihenfolge der Einzelorte ergaben sich nur für wenige Sorten erhebliche Abweichungen von der durchschnittlichen Beurteilung, während die meisten Sorten an allen Orten nahezu gleich reagierten. Die geringsten Abweichungen traten an den Orten mit dem stärksten Befall auf. Elf der geprüften Linien zeigten ein bessere Resistenz als „Vada“, die als Maßstab für gute partielle Resistenz gelten kann.

Vom Ringtest des Jahres 2001 standen auswertbare Ergebnisse von insgesamt 8 Orten zur Verfügung. Der Durchschnitt des mittleren Befalls an den Einzelorten betrug zwischen 0,5% und 17,1%. Von

den insgesamt 32 geprüften Linien waren 18 neue Kandidaten, Zuchtstämme oder neu zugelassene Sorten. In *Tabelle 1* sind die Ergebnisse der Keimpflanzenprüfung dargestellt. Neben der Sorte „Hanka“ enthalten 4 weitere Linien wirksame spezifische Resistenzen. Insgesamt 6 Linien haben keine spezifische Rostresistenz. Wie in *Abbildung 3* dargestellt wird, hat sich der Anteil der Linien mit geringem Befall gegenüber den früheren Ringtestsortimenten weiter erhöht. Zwei Drittel (20 Linien) zeigten bessere Ergebnisse als „Vada“.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die hier beschriebenen Ringteste gut geeignet sind, das Niveau sowie die Ökostabilität der partiellen Resistenz einer kleineren Anzahl von neuen Zuchtstämmen zu beschreiben. Wenn Ergebnisse von mindestens fünf Orten mit niedrigem, mittlerem und starkem Befall vorliegen, ist die Reprodu-

Tabelle 1: Ergebnisse der Keimpflanzenprüfung der Linien des Ringtests 2001 zur Bestimmung der spezifischen Zwergrostresistenzgene

Lfd. Nr.	Sorte/Linie	Keimpflanzenprüfung mit den Isolaten						Gene
		I 16-3 212140	I 54-3 253161	I 8-1 116021	I 8-2 516471	I 30-1+ 4280 317267	I 80 717677	
1	L 94	A	A	A	A	A	A	-
2	Vada	A	A	Ma	A	R	A	-
3	Libelle	R	R	Mr	A	R	A	<i>Rph 3</i>
4	Henni	A	A	Ma	A	A	A	-
5	Havanna	R	R	R	R	R	Ma	<i>Rph 3+Rph 12</i>
6	Prolog	R	R	R	A	R	A	<i>Rph 3</i>
7	Hanka	R	R	R	R	R	R	<i>Rph 7</i>
8	Polygena	R	R	R	R	R	A	<i>Rph 3+Rph 12</i>
9	HAD 3	R	R	R	R	R	R	<i>Rph ?</i>
10	HAD 4	R	R	R	R	R	R	<i>Rph ?</i>
11	NORD 4	A	A	Mr	R	A	A	<i>Rph 12</i>
12	NORD 5	A	A	Ma	A	A	A	-
13	NORD 6	R	R	Mr	A	R	A	<i>Rph 3</i>
14	Pasadena	R	R	R	R	A	A	<i>Rph 12</i>
15	LP 2	R	R	R	R	A	A	<i>Rph 12</i>
16	LP 1	R	R	R	R	R	Ma	<i>Rph 3+Rph 12</i>
17	PF 3	R	R	R	R	R	Ma	<i>Rph 3+Rph 12</i>
18	PF 4	R	R	R	Ma	Ma	Ma	-
19	SW 1	R	R	R	R	R	A	<i>Rph 3+Rph 12</i>
20	Meltan	R	R	R	R	R	A	<i>Rph 3+Rph 12</i>
21	SJ 3	R	R	R	R	R	R	<i>Rph ?</i>
22	ABED 2	R	R	Mr	R	A	A	<i>Rph 12</i>
23	ACK 1	Mr	Mr	R	R	A	Ma	<i>Rph 12</i>
24	STRG 1	R	R	R	R	R	R	<i>Rph ?</i>
25	STRG 2	R	R	R	R	R	Ma	<i>Rph 3+Rph 12</i>
26	Prosa	R	R	R	R	A	A	<i>Rph 12</i>
27	Ohara	R	R	Mr	Ma	R-a	A	<i>Rph 3</i>
28	Millena	R	R	Mr	A	Mr	Ma	<i>Rph 3</i>
29	PICK 1	A	A	Ma	Ma	A	Ma	-
30	PICK 2	R	R	R	R	R	R	<i>Rph ?</i>
31	Barke	R	R	R	R	R-a	Mr	<i>Rph 3+Rph 12</i>
32	Barke	R	R	R	R	R-a	A	<i>Rph 3+Rph 12</i>
33	Barke	R	R	Mr	R	R-a	Ma	<i>Rph 3+Rph 12</i>
34	Alexis	R	R	R	R	A	A	<i>Rph 12</i>
35	Alexis	R	R	R	R	A	A	<i>Rph 12</i>
36	Alexis	R	R	R	R	A	A	<i>Rph 12</i>

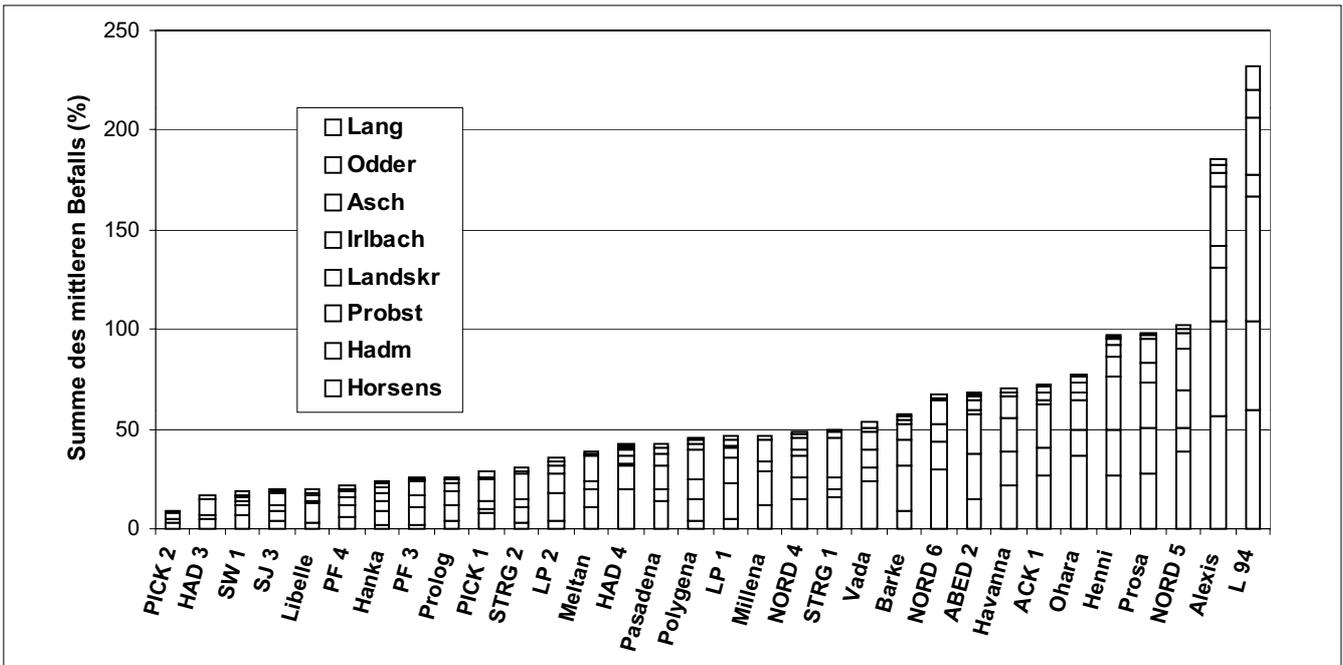


Abbildung 3: Ergebnisse des Zwergrostringtests des Jahres 2001

zierbarkeit in verschiedenen Jahren sehr hoch. Die mehrjährigen Ergebnisse von ca. einem Drittel der jeweils geprüften Kandidaten zeigen, dass die Unterschiede zwischen den Jahren nur sehr gering sind. Viele der geprüften Zuchtstämme verfügen über ein sehr hohes Niveau an spezifischer oder unspezifischer Resistenz.

Evaluierung der Sommergersten der Barley Core Collection

Insgesamt 430 Sommergerstenherkünfte der BCC wurden am Standort Odder in drei Jahren auf Resistenz gegen Zwergrost geprüft. In der *Abbildung* sind die Ergebnisse zusammenfassend dargestellt. Die auch im Ringtest mehrjährig geprüften Linien „Vada“ (partiell resistent) und „L 94“ (stark anfällig) wurden hier als Standards verwendet. Trotz des sehr unterschiedlichen Befallsniveaus in den Prüfjahren ermöglichen die Standards eine Beurteilung des Prüfsortimentes. In den Jahren 1999 und 2000 mit starkem Befall lag „Vada“ jeweils in der Klasse mit der besten Resistenz, im Jahr 2001, in dem sich nur ein sehr schwacher Befall entwickeln konnte, waren 5 Linien besser als „Vada“. Viele der untersuchten Herkünfte waren jedoch noch deutlich schlechter als die stark anfällige „L 94“.

Die Evaluierungsergebnisse aus Aschersleben des Jahres 1999 zeigten ein ähnliches Resultat (*Abbildung 5*). Bei einem mittleren Befallsniveau konnten vier Bonituren durchgeführt werden und

die berechnete Fläche wurde in Boniturnoten umgerechnet. Der anfällige Standard „L94“ liegt bei der Note 6 wie auch ein Grossteil der BCC Nummern, „L94“ hat aber einen Endbefall von 50 %. Die partiell resistente „Vada“ bekommt die berechnete Note 2.

Die 19 Herkünfte mit den besten Ergebnissen des Jahres 1999 wurden 2000 zusammen mit „Vada“ und „L 94“ in vierfacher Wiederholung angebaut. Trotz des geringfügig schwächeren Befalls im Jahr 2000 (L94 Note 5, Endbefall 30 %) waren keine befallsfreien Akzessionen bzw. mit der Boniturnote 2 wiederzufinden. Es war eine Verschiebung in Richtung anfällig zu beobachten, auch „Vada“ war um eine Note schlechter. Das zeigt, dass eine einjähri-

ge Prüfung mit nur einer Reihe die Resistenz nicht real widerspiegelt.

Im Jahr 2001 wurden in Aschersleben 55 *H. vulgare ssp. spontaneum* Herkünfte und 63 Sommergersten der Core Collection auf Resistenz gegen Zwergrost evaluiert. Trotz des schwachen Befalls konnten in beiden Sortimenten keine befallsfreien Genotypen gefunden werden. Im *H. spontaneum* Sortiment war der Anteil Genotypen mit Boniturnote 2 mit knapp 11 % etwas größer als im BCC Sortiment, in dem nur 4,8% die Boniturnote 2 erreichten.

Im Jahr 2001 sind in Aschersleben drei *H. vulgare ssp. spontaneum* Populationen angebaut und einzelpflanzenweise bonitiert worden. Trotz schwachen Befalls konnten auch hier keine vollre-

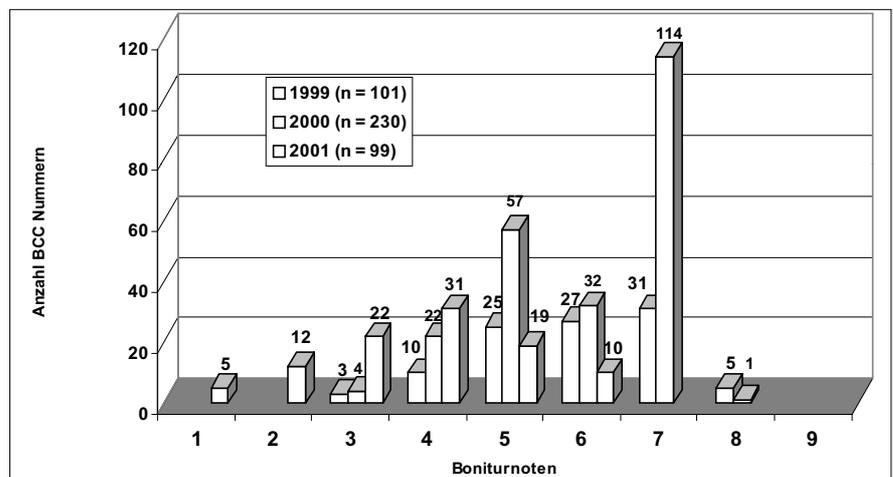


Abbildung 4: Evaluierungsergebnisse von Sommergersten der BCC auf gegen Resistenz gegen Zwergrost (Standort Odder)

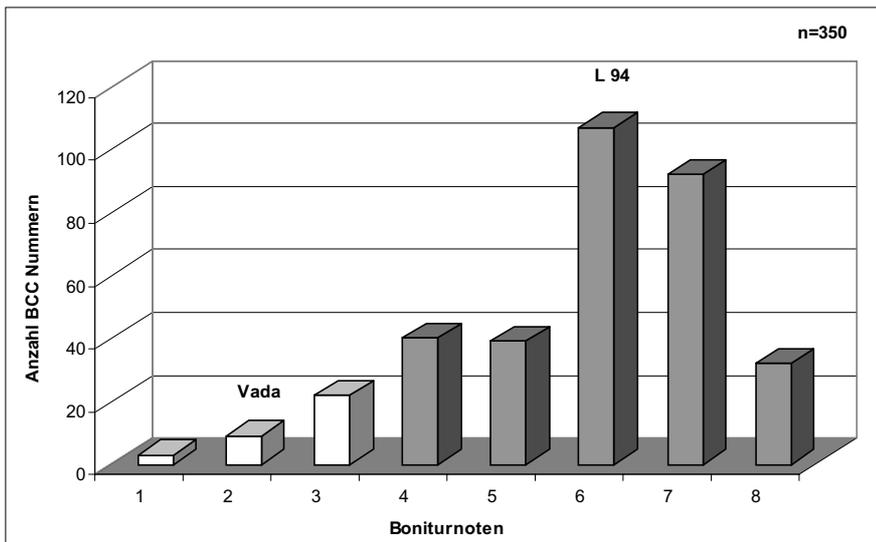


Abbildung 5: Ergebnisse der Evaluierung von Sommergersten der BCC auf Resistenz gegen Zwergrost (Standort Aschersleben, 1999)

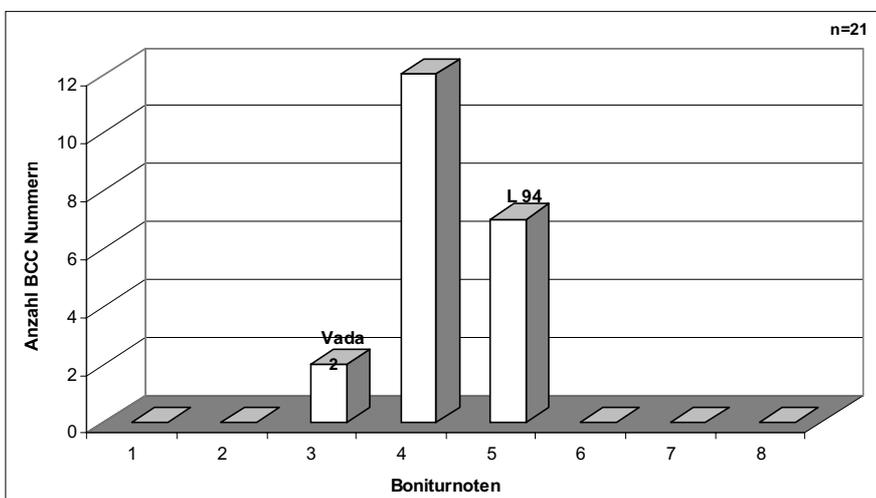


Abbildung 6: Wiederholte Feldprüfung von resistenten Sommergersten der BCC aus der Prüfung des Jahres 1999 (Standort Aschersleben, 2000)

sistenten Pflanzen gefunden werden. Der Anteil der Pflanzen mit der Boniturnote 2 variierte zwischen 3% in der Population IG 38623, 4% in der Population IG 39886 und 14% in der Population 38627. Innerhalb der Gruppe der anfälligen Pflanzen war eine hohe Variation auffällig. Die resistenten Pflanzen (Note 2) wurden geerntet und werden 2002 erneut geprüft. Da die Unsicherheit bei der Beurteilung von Einzelpflanzen sehr groß ist, ist eine Wiederholungsprüfung mit Nachkommenschaften notwendig. Wenn es sich herausstellen sollte, dass es sich nur um eine quantitative Resistenz handelt, lohnt es sich wahrscheinlich nicht, mit diesem Material weiterzuarbeiten. *H. vulgare* ssp. *spontaneum* ist eine Quelle für neue spezifische sowie partielle Resistenz gegen Zwergrost (WALTHER u.a. 1999, IVANDIC, WALTHER und

GRANER 1998). Auch *Hordeum bulbosum* stellt eine mögliche Quelle für neue Resistenzen dar (PICKERING 2000, WALTHER u.a. 2000). Die beiden Linien PICK1 und PICK2, die im Ringtest im Jahr 2001 geprüft wurden, sind beide aus Kreuzungen mit *Hordeum bulbosum* entstanden. Während PICK2 eine voll wirksame spezifische Resistenz hat, ist die Resistenz in PICK1 unpezifisch, weil die Linie im Keimpflanzentest auf alle Isolate anfällig reagiert. Die im Jahr 1999 in Aschersleben im Feld geprüften 350 Sommergersten der Barley Core Collection wurden auch im Keimpflanzentest auf Resistenz gegen Zwergrost mit 4 definierten Isolaten untersucht. Die ausgewählten Isolate unterscheiden sich deutlich in ihrer Virulenz. Das Isolat 16-3 ist am schwächsten, dann die Isolate 8-1 und 8-2 und am vi-

rulentesten ist das Isolat I 80. Alle 350 Nummern wurden mit den beiden schwächsten Isolaten geprüft. Die verbliebenen 24 resistenten Linien nach Prüfung mit Isolaten 16-3 und 8-1 wurden mit dem Isolat 8-2 getestet. Es blieben 20 resistente übrig, die nach dem Test mit dem Isolat I 80 aber alle anfällig waren. Das zeigt, dass in den geprüften Akzessionen der BCC keine neuen spezifischen Resistenzgene zu finden sind.

Evaluierung der Wintergersten der Barley Core Collection

Prüfungen von Wintergerstenherkünften aus der BCC wurden in Odder in den Jahren 2000 und 2001 durchgeführt. Während sich im Jahr 2000 nur ein relativ schwacher Befall entwickelte, war der Befall im folgenden Jahr sehr stark. Die Häufigkeitsverteilung der Boniturnoten aus beiden Prüfjahren sind in *Abbildung 7* dargestellt. In beiden Jahren lag die partiell resistente Standardsorte „Sunrise“ in der jeweils besten Boniturklasse (1 bzw. 6). Die stark anfällige Standardsorte „Vogelsanger Gold“ hatte Boniturnoten von 4 bzw. 8. Der grosse Unterschied für „Sunrise“ in diesen Jahren macht deutlich, dass Evaluierungsdaten nur nutzbar sind, wenn die Ergebnisse in Relation zu den gleichzeitig geprüften bekannten Sorten gesetzt werden können. Wie bei der Sommergerste gibt es auch bei den hier untersuchten Wintergersten nur sehr wenig resistentes Material, das als Kreuzungselter in Betracht kommt.

Auch bei der Prüfung von 300 Wintergerstenherkünften der BCC am Standort Aschersleben zeigt sich ein ähnliches Ergebnis. Der Zwergrostbefall im Prüfjahr 1999/2000 war nicht sehr stark, aber akzeptabel. Es wurden 4 Bonituren durchgeführt, die Fläche unter der Befallsverlaufskurve berechnet und durch den schwachen Anfangsbefall für den anfälligen Standard „Vogelsanger Gold“ nur die Boniturnote 5 berechnet. „Vogelsanger Gold“ hatte aber einen Endbefall mit Note 7. Wie zu erkennen ist, liegt eine große Gruppe BCC Nummern in diesem Bereich. Für den resistenten Standard „Sunrise“ wurde die Note 2 ermittelt (Endbefall auch nur zwischen 2 und 3). Es gab keine Linien, die in der Resistenz besser waren als „Sunrise“.

Der Vergleich der Ergebnisse zeigt, wie groß die Unterschiede im Befall sein können und macht deutlich, dass

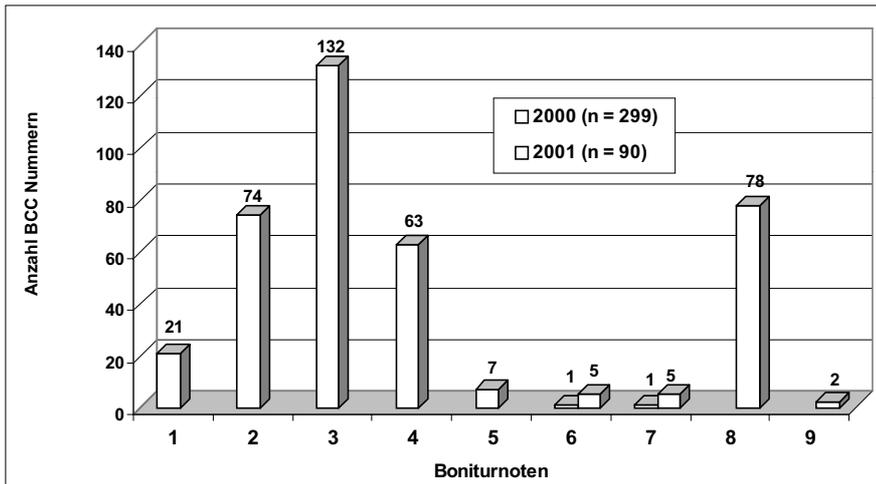


Abbildung 7: Ergebnisse der Evaluierung von Wintergersten der Core Collection auf Resistenz gegen Zwergrost (Standort Odder, 1999/2000 und 2000/2001)

es notwendig ist, Prüfungen an verschiedenen nach Möglichkeit befallssicheren Orten durchzuführen, um verlässliche Aussagen über die Stabilität der Resistenz zu erhalten. Eine Prüfung an mehreren Orten ist einer mehrjährigen Prüfung gleichzusetzen und man erzielt nach einem Jahr schon gute Aussagen. Es ist auch wichtig, an mehreren Orten das gleiche Sortiment anzubauen, da die Standards zwar eine gewisse Einstufung ermöglichen, aber eine genaue Beurteilung nur im direkten Vergleich möglich ist.

Zusammenfassung

Die Resistenz gegen Zwergrost wurde in einem Sortiment mit aktuellem Sommergerstenzuchtmaterial sowie Genbankak-

zessionen der Barley Core Collection bestimmt.

Die hier beschriebene Methode der Ringteste mit mehrortigen Prüfungen, künstlicher Infektion und mehrfachen Bonituren ist sehr gut geeignet, das Niveau und die Stabilität der partiellen Resistenz einer kleineren Anzahl von neuen Zuchtstämmen genau zu beschreiben. Wenn Ergebnisse von mindestens fünf Orten mit niedrigem, mittleren und starkem Befall vorliegen, ist die Reproduzierbarkeit in verschiedenen Jahren sehr hoch und auch schon einjährige Ergebnisse ausreichend für eine sichere Einstufung. Viele der geprüften Zuchtstämmen verfügen über ein sehr hohes Niveau an spezifischer oder unspezifischer Resistenz.

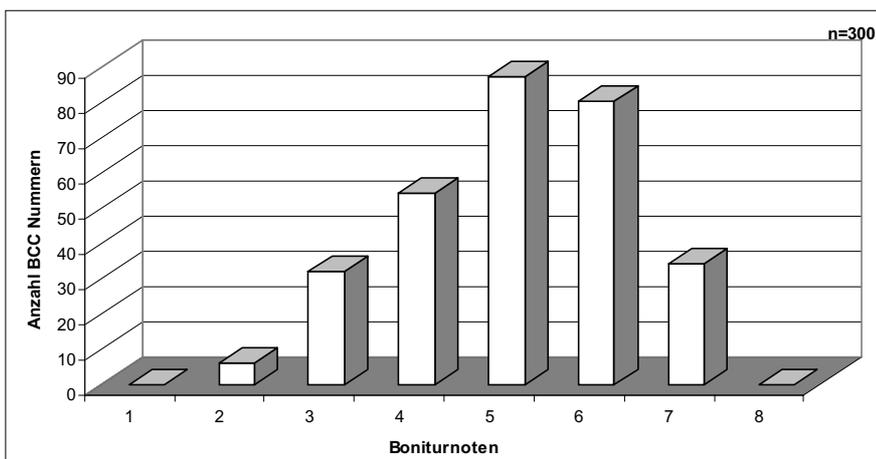


Abbildung 8: Ergebnisse der Evaluierung von Wintergersten der Core Collection auf Resistenz gegen Zwergrost (Standort Aschersleben, 1999/2000)

Es hat sich gezeigt, dass auch für die Erfassung der Resistenz von Genbankmaterial notwendig ist, Prüfungen an verschiedenen nach Möglichkeit befallssicheren Orten durchzuführen, um verlässliche Aussagen über die Stabilität der Resistenz zu erhalten. Die Einbeziehung von Standards ist unbedingt erforderlich, um die Ergebnisse vergleichen zu können. In der Barley Core Collection ist das Niveau der Zwergrostresistenz vergleichsweise gering. Nur sehr wenige Linien kommen als Resistenzdonoren für Kreuzungsprogramme in Betracht. Neue spezifische Resistenzen sind bei *Hordeum vulgare* ssp. *vulgare* nicht zu finden.

Danksagung

Die Autoren danken allen Beteiligten der Ringteste für die Bereitstellung ihrer Daten. Desweiteren gilt unser Dank Herrn Dr. H. KNÜPFER und Herrn Dr. D. ENNEKING vom IPK Gatersleben für die Bereitstellung des Saatgutes und Frau Helga ANSORGE für die gute technische Assistenz bei der Durchführung der Versuche.

Literatur

- IVANDIC, V., U. WALTHER und A. GRANER, 1998: Molecular mapping of a new gene in wild barley conferring complete resistance to leaf rust (*Puccinia hordei* Otth). *Theor. Appl. Genet.* 97, 1235 - 1239.
- MOLL, E., K. FLATH und H.-P. PIEPHO, 2000: Die Prüfung von Pflanzen auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen Schadorganismen in der Biologischen Bundesanstalt, Teil 3, Methodische Anleitung zur Bewertung der partiellen Resistenz von Getreidesortimenten und die SAS-Applikation RESI, Mitteilungen aus der BBA, Heft 374.
- NIKS, R.E., U. WALTHER, H. JAISER, F. MARTINEZ, D. RUBIALES, O. ANDERSEN, K. FLATH, P. GYMER, F. HEINRICHS, R. JONSSON, L. KUNTZE, M. RASMUSSEN und E. RICHTER, 2000: Resistance against barley leaf rust (*Puccinia hordei*) in West-European spring barley germplasm. *Agronomie* 20, 769-782.
- PICKERING, 2000: Do the wild relatives of cultivated barley have a place in barley improvement? *Barley Genetics* VIII, 223 - 230.
- WALTHER, U., D. KOPAHNKE, A. HABEKUSS, E. SCHLIEPHAKE und G. PROESELER, 1999: Aussichten der Nutzung von Wild- und Primitivformen der Gerste in der Resistenzzüchtung Vorträge für Pflanzenzüchtung, 30-44
- WALTHER, U., H. RAPKE, G. PROESELER und G. SZIGAT, 2000: *Hordeum bulbosum* - a new source of disease resistance - transfer of resistance to leaf rust and mosaic viruses from *H. bulbosum* into winter barley, *Plant breeding* 119, 215-218