

red clover and the footrot fungus on pea. *Neth. J. Plant Path.* **71**, 79–89 (1965). — 3. BÖTTCHER, H.: Die Aktivität der Peroxydase und Polyphenoloxydase in frischem Gemüse. *Z. Lebensm.-Unters. u. -Forsch.* **115**, 527–534 (1961). — 4. BRUMSTEIN, W. D., u. L. W. METLITZKI: Anwendung eines biochemischen Verfahrens bei der Auswahl von Pflanzen zur Erhöhung ihrer Resistenz gegenüber Mikroorganismen. *Dokl. Akad. Nauk SSSR* **149**, 1197–1199 (1963). — 5. CLAUS, E.: Über physiologische Ursachen der *Ascochyta*- und *Mycosphaerella*-Resistenz der Erbse (*Pisum sativum* L.). Die phenolischen Inhaltsstoffe der Samenschale und ihre Bedeutung für die Fußinfektion. *Der Züchter* **33**, 323–337 (1963). — 6. EBERHARDT, F.: Der Einfluß von mechanischer Beanspruchung, Verletzung und Infektion auf die Atmung. In: *Handbuch der Pflanzenphysiologie*, herausgeg. von W. RUHLAND, Band XII/2, 388–415, Berlin 1960. — 7. FARKAS, G. L., and Z. KIRALY: Enzymological aspects of plant diseases. I. Oxidative enzymes. *Phytopath. Z.* **31**, 251–272 (1958). — 8. GÄUMANN, E.: Pflanzliche Infektionslehre. Basel 1951. — 9. HANCOCK, J. G., and R. L. MILLAR: Influence of infection by *Ascochyta imperfecta* on the concentration of certain oxidative enzymes in alfalfa leaves. *Phytopath. Z.* **54**, 53–59 (1965). — 10. HENNIGER, H., u. W. BARTEL: Die Eignung des Peroxydaseaktivitäts-Testes zur Bestimmung der „relativen *Phytophthora*-Resistenz“ (Feldresistenz) bei Kartoffeln. *Der Züchter* **33**, 86–91 (1963). — 11. HERRMANN, K.: Über Oxydationsfermente und phenolische Substrate in Gemüse und Obst. II. Mitt. Über den Gehalt des Gemüses an Peroxydase und o-Polyphenoloxydase. *Z. Lebensmittel-Unters. u. -Forsch.* **106**, 451–454 (1957). — 12. HOLM, E. T., and A. P. ADAMS: An investigation of the relationship of the chlorogenic acid and

phenol oxidase content of a potato variety and its resistance to common scab. *Enzymologia* (Den Haag) **22**, 245–250 (1960). — 13. KEDAR, N.: The peroxidase test as a tool in the selection of potato varieties resistant to late blight. *Amer. Potato J.* **36**, 315–324 (1959). — 14. KRZYWANSKY, Z., and M. BORIS: The influence of „toxins“ produced by *Phytophthora infestans* d. By. on the enzyme activity of leaves of late blight resistant and susceptible potato varieties. *Phytopath. Z.* **51**, 262–266 (1964). — 15. LYS, H.: Ein neues Peroxydase-Bestimmungsverfahren. *Biochem. Z.* **329**, 91–96 (1957). — 16. MENON, R., und L. SCHACHINGER: Die Rolle des Phenols bei der Widerstandsfähigkeit von Tomatenpflanzen gegen Infektionen. *Ber. dtsh. Bot. Ges.* **70**, 11–20 (1957). — 17. PATIL, S. S., R. L. POWELSON and R. A. YOUNG: Relation of chlorogenic acid and free phenols in potato roots to infection by *Verticillium albo-atrum*. *Phytopathology* **54**, 531–535 (1964). — 18. SAKAI, R., K. TOMIYAMA and T. TAKEMORI: Relation between physiological factors related to phenols and varietal resistance of potato plant to late blight. II. Experiments with the potato tubers. *Ann. phytopath. Soc. Jap.* **29**, 120–127 (1964). — 19. STAPLES, R. C., and M. A. STAHMANN: Changes in proteins and several enzymes in susceptible bean leaves after infection by the bean rust fungus. *Phytopathology* **54**, 760–764 (1964). — 20. THOMAS, C. A., and R. G. ORELLANA: Phenols and pectin in relation to browning and maceration of castorbean capsules by *Botrytis*. *Phytopath. Z.* **50**, 359–366 (1964). — 21. UMAERUS, V.: The relationship between peroxidase activity in potato leaves and resistance to *Phytophthora infestans*. *Amer. Potato J.* **36**, 124–131 (1959). — 22. WILLSTÄTTER, R., und A. STOLL: Über die Peroxydase. *Liebigs Ann. Chem.* **416**, 21–64 (1918).

Zur „Immunität“ der Sorte Saco gegenüber dem S-Virus der Kartoffel

M. VULIČ und W. HUNNIUS

Bayerische Landessaatzuchtanstalt, Weihenstephan

On the „immunity“ of the variety Saco to potato virus S.

Summary. During a breeding program for resistance to virus S, started in 1962, the immunity of the variety Saco to virus S was checked once again. The test was carried out both by rubbing in a sap containing virus S and by grafting a virus-S-infected scion of a susceptible variety. After rubbing in the virus containing sap no detectable virus multiplication could be observed, however in the first year's offspring 2 of 16 plants were infected, in the offspring of the second year no more virus S could be detected. Infection by grafting showed multiplication of virus S in 4 of 8 plants already in the year of infection. In the first generation 7 of 8 plants proved infected. The offspring of the second year also showed a reduction of virus S concentration and in number of virus S infected plants. In accordance with BAGNALL (1965) the performed trials show that the variety Saco possesses no immunity but a high degree of resistance to virus S.

In der Kartoffelzüchtung gewinnt in letzter Zeit die Resistenz gegenüber dem S-Virus zunehmend an Bedeutung. Daher wurde im Jahre 1962 an der Bayerischen Landessaatzuchtanstalt ein Programm zur Resistenzzüchtung bei S-Virus in Angriff genommen. Da im deutschen Kulturkartoffelsortiment nach bisher durchgeführten eigenen, noch unveröffent-

lichten Ergebnissen nur mit einer Infektionsresistenz gegenüber dem S-Virus zu rechnen ist, wurde auch die Sorte Saco als Kreuzungspartner verwendet, über deren Eignung BAGNALL und YOUNG (1959, 1960) berichten. Die Sorte Saco wurde bisher als immun gegenüber dem S-Virus angesehen (BAGNALL, LARSON und WALKER 1956, ALFIERI und STOFFER 1957, BAGNALL, WETTER und LARSON 1959). Auf Grund neuerlicher Untersuchungen kommt BAGNALL (1965) jedoch zu dem Ergebnis, daß die Sorte Saco keine Immunität, sondern nur einen hohen Grad von Resistenz besitzt. Bei Pfropfung mit S-Virus verseuchten Reisern erzielte BAGNALL eine Verseuchung der als Unterlage verwendeten Saco-Pflanzen. In ähnlichen Versuchen konnte von LARSON und OSHIMA (1959) ein Vordringen des S-Virus aus den verseuchten Reisern in die Wurzel der Saco-Unterlage festgestellt werden.

Im Zuge unserer Züchtungsarbeiten wurde ebenfalls der Immunität der Sorte Saco nachgegangen.

Im Jahre 1964 wurden 24 Pflanzen der Sorte Saco (4.–5. Blattstadium) in 3 Gruppen zu je 8 virusfreien Pflanzen nach folgendem Plan zu infizieren versucht:

Gruppe 1 Abreibung von je 2 Blättern je Pflanze mit S-virushaltigem Preßsaft;

Gruppe 2 Behandlung wie bei Gruppe 1; 2 Wochen später wurde auf jede Pflanze ein virusfreies Reis einer anfälligen Sorte gepfropft, um dadurch eine evtl. Virusausbreitung zu ermitteln;

Gruppe 3 Pfropfung mit einem S-besetzten Reis einer anfälligen Sorte.

Die Infektionen wurden in allen 3 Gruppen mit S-Virus der gleichen Herkunft vorgenommen. Durch Pfropfung auf Tomate war sichergestellt, daß nur mit S-Virus gearbeitet wurde. 3 Wochen nach der Infektionssetzung wurde der Infektionserfolg mittels serologischen Verfahrens kontrolliert. Es wurden dabei in der 1. und 2. Gruppe zeitlich getrennt beide abgeriebene Blätter und 3 Spitzenblätter je Pflanze untersucht. Die serologischen Untersuchungen in der 3. Gruppe erfolgten ebenfalls getrennt auf 3 Blättern der Saco-Unterlage. Die pflanzenweise geernteten Knollen in jeder der 3 Gruppen wurden im Stecklingstest nachgebaut und die Pflanzen wiederum dreimal serologisch auf Vorhandensein des S-Virus geprüft. Die hieraus geernteten Knollen wurden in einem zweiten Nachbau in gleicher Weise serologisch untersucht. Im allgemeinen konnte von jeder Stecklingspflanze eine keimfähige Knolle geerntet werden. Die Ergebnisse dieser Versuchsreihe sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Wie aus Tabelle 1 hervorgeht, haben die Blattabreibungen in der 1. und 2. Gruppe nicht zu einer serologisch faßbaren Vermehrung des Virus in den abgeriebenen wie auch in den nicht abgeriebenen Blättern der Pflanze geführt. Wie aber aus dem erstjährigen Nachbauergebnis zu entnehmen ist, war S-Virus bei 2 Pflanzen in die Knolle vorgedrungen. Der zweitjährige Nachbau der Knollen aus Gruppe 1 und 2 ergab jedoch durchwegs negative Pflanzen. Von den beiden positiven Pflanzen des ersten Nachbaus wurden somit S-freie Knollen geerntet.

In der 3. Gruppe, bei der die Infektion durch S-verseuchte Pfropfreiser erfolgte, konnte bereits während der Vegetation bei 4 Pflanzen eine systemische S-Virusverseuchung serologisch nachgewiesen werden. Die in dieser Gruppe pflanzenweise geernteten Knollen ergaben im ersten Nachbau, mit Ausnahme von Pfl. 7, durchwegs mit S-Virus infizierte Pflanzen, in denen eine sehr hohe Konzentration des S-Virus festgestellt wurde. Die Blätter dieser Pflanzen waren etwas löffelförmig nach oben gerollt und zeigten leichtes Mosaik (Abb. 1). Im zweiten Nachbau erwiesen



Abb. 1. Symptome des S-Virus bei der Sorte Saco, Mosaik mit schwachen löffelförmigen Rollerscheinungen (links, rechts Kontrolle).

Tabelle 1. *Ergebnisse der Versuche mit S-Virus bei Pflanzen der Sorte Saco.*

Zu infizieren versucht durch	abgeriebene und übrige Blätter in Vegetation	1. Nachbau	2. Nachbau
(Präzipitatstärke bonitiert von 0–2)			

Abreibung von S-virushaltigem Preßsaft auf 2 Blätter

1. Gruppe

1.	0	0	0
2.	0	0	0
3.	0	0	0
4.	0	0,9	0
5.	0	0	0
6.	0	0	0
7.	0	0	0
8.	0	0	0

Abreibung wie Gruppe 1 + S-freie Pfropfreiser

2. Gruppe

1.	0	0	0
2.	0	0	0
3.	0	0	0
4.	0	0	0
5.	0	0	0
6.	0	1,4	0
7.	0	0	0
8.	0	0	0

Pfropfung mit S-besetzten Reisern

3. Gruppe

1.	0,3	1,0	0,8
2.	0	1,3	0
3.	0	1,0	0
4.	0,7	1,2/1,3*	0,2/0,4
5.	0,6	1,4	0,4
6.	0,3	1,4	0,5/0,3
7.	0	0	0
8.	0	0,8	0

* 2 Knollen bzw. Pflanzen.

sich dagegen nur die Knollen von insgesamt 4 Pflanzen als positiv. Die hieraus aufgewachsenen Pflanzen wiesen dabei eine Konzentration des S-Virus auf, die im Vergleich zu Pflanzen des ersten Nachbaus auf etwa ein Drittel reduziert war. Von 3 im ersten Nachbau einwandfrei S-positiven Pflanzen wurden auch hier Knollen geerntet, in deren Aufwuchs kein S-Virus mehr nachzuweisen war.

Die Ergebnisse dieser Versuchsreihe haben gezeigt, daß Pflanzen der Sorte Saco mit S-Virus sowohl durch Blattabreibung mit S-virushaltigem Preßsaft als auch durch Pfropfung mit S-besetzten Reisern infiziert werden konnten. Durch die Pfropfung wurden jedoch wesentlich mehr Infektionen erzielt als durch Blattabreibung, eine Feststellung, die bei Vorhandensein von Infektionsresistenz auch bei anderen Virusarten immer wieder anzutreffen ist. Die von BAGNALL (1965) gemachte Feststellung, daß bei der Sorte Saco keine Immunität gegenüber dem S-Virus vorliegt, findet somit in den eigenen Ergebnissen ihre volle Bestätigung. Die Sorte Saco besitzt vielmehr eine sehr hohe Resistenz, die, wie aus den Nachbauergebnissen hervorgeht, sogar imstande ist, eine Wiedergesundung herbeizuführen bzw. die Viruskonzentration soweit herabzusetzen, daß an der aufwachsenden Pflanze ein Virusnachweis nicht mehr geführt werden kann. Auch HUNNIUS und ARENZ (1966) konnten bei Y-Virus (Tabakrippenbräune-Virus) in Abhängigkeit vom Resistenzgrad der Sorten ebenfalls feststellen, daß aus im Vorjahr mit Sicherheit infizierten Pflanzen virusfreie Knollen erwachsen können, und

diskutieren die Möglichkeit, daß Inaktivierungsvorgänge hierbei eine Rolle spielen dürften.

Zusammenfassung

Im Rahmen eines 1962 begonnenen Programmes zur Resistenzzüchtung bei S-Virus wurde auch die Immunität der Sorte Saco gegenüber dem S-Virus nochmals überprüft. Diese Überprüfung erfolgte sowohl durch Abreibung mit S-virushaltigem Preßsaft wie auch durch Pfropfung mit einem S-besetzten Reis einer anfälligen Sorte. Bei der Abreibung des virushaltigen Preßsaftes kam es nicht zu einer faßbaren Virusvermehrung, jedoch erwiesen sich im erstjährigen Nachbau 2 von 16 Pflanzen als infiziert, im zweitjährigen Nachbau konnte in diesen Pflanzen kein S-Virus mehr nachgewiesen werden. Infektion über Pfropfung ergab bereits im Infektionsjahr bei 4 von 8 Pflanzen eine S-Virusvermehrung. Im ersten Nachbau erwiesen sich 7 von 8 Pflanzen als infiziert. Der zweitjährige Nachbau brachte ebenfalls einen Rückgang in der Konzentration des S-Virus und in der Zahl der mit S-Virus verseuchten Pflanzen. In Übereinstimmung mit BAGNALL (1965) zeigen die

durchgeführten Untersuchungen, daß die Sorte Saco keine Immunität, sondern nur einen hohen Grad von Resistenz gegenüber dem S-Virus besitzt.

Literatur

1. ALFIERI, S. A., and R. F. STOUTER: Evidence of immunity from virus S in the potato variety Saco. *Amer. Potato J.* **34**, 55–56 (1957). — 2. BAGNALL, R. H.: Saco potato infected with potato virus S by grafting. *Phytopathology* **55**, 707 (1965). — 3. BAGNALL, R. H., R. H. LARSON, and J. C. WALKER: Potato viruses M, S and X in relation to interveinal mosaic of the Irish Cobbler variety. *Wisconsin Agric. Experim. Stat. Res. Bull.* **198**, 1–45 (1956). — 4. BAGNALL, R. H., C. WETTER, and R. H. LARSON: Differential host and serological relationships of potato virus M, potato virus S and carnation latent virus. *Phytopathology* **49**, 435–442 (1959). — 5. BAGNALL, R. H., and D. A. YOUNG: Inheritance of immunity to virus S in the potato. *Amer. Potato J.* **36**, 292 (1959). — 6. BAGNALL, R. H., and D. A. YOUNG: Inheritance of immunity to virus S in potatoes. *Amer. Potato J.* **37**, 311 (1960). — 7. HUNNIUS, W., and B. ARENZ: Ergänzende Untersuchungen zur Sortenresistenz gegenüber Y-Virus (RBV). *Bayer. Landw. Jb.* **43**, 341 bis 348 (1966). — 8. LARSON, R. H. and N. OSHIMA: Potato virus S recovered from the roots of the "immune" variety Saco. *Am. Pot. J.* **36**, 299 (1959).

Phänometrische Untersuchungen an Winterroggen und die sich daraus ergebenden Möglichkeiten für die Futterroggenzüchtung

W. SCHWEIGER

Institut für Pflanzenzüchtung Groß-Lüsewitz der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Phenometric investigation on winter rye and the resulting possibilities for the breeding of fodder rye

Summary. A phenometric investigation of six different varieties of rye tested the dependence of plant growth on temperature, soil moisture and wind velocity. Growth was significantly inhibited by daily handling of the plants and by compacting of the soil during measurements. A correlation of $r = 0.99$ was found between plant length and total dry matter at the time shoots and ears appeared.

There was no correlation between growth rate and wind velocity. Only in the year 1964 was the effect of soil moisture on growth found to be 5.4% of the total, while that between temperature and growth was about 71%. The optimal temperature for all investigated varieties was about 20 °C.

In temperature regression growth rates varied significantly with the varieties and the years of investigation. In some years different varieties showed usually significant differences in growth rate they did the same at temperatures of around 6 °C.

Our results on the breeding of an early variety of fodder rye that can be harvested at the beginning of May are the following: During the growth period of April 1–May 10 favorable temperature with a mode of 6 °C contributes 54%. To obtain maximal growth at this temperature we have to try to find early varieties giving high temperature regression values and high growth rate at the low temperature ranges. The investigated early varieties have either the high temperature regression (Bernburger Futterroggen) or a high rate of growth in the low temperature range (Lü. BH 1/60).

Die Verwendung des Winterroggens als Grünfutterpflanze im Frühjahr ist futterwirtschaftlich bedeutsam. Neben dem für diesen Zweck verwendbaren Körnerroggen sind in der Deutschen Demokratischen Republik die speziell für den Winterzwischenfruchtanbau gezüchteten Futterroggensorten Bernburger Futterroggen und POS Grünschnittroggen vorhanden. Zur Gewinnung von Grünfutter bereits Anfang Mai sind diese Sorten nicht geeignet, da ihr Anfangswachstum zu langsam verläuft. Die früheste Schnittzeit der frühesten Sorte Bernburger Futterroggen liegt unter den klimatischen Bedingungen der Deutschen Demokratischen Republik im Mittel mehrerer Jahre am 7. Mai, die optimale Schnittzeit erst am 12. Mai (LÜDDECKE, 1958). Ziel der Pflanzenzüchtung ist es deshalb, einen bereits Anfang Mai schnittwürdigen Futterroggen zu züchten. Ein solcher Futterroggen müßte entwicklungsphysiologisch sehr früh sein und bei ungünstigen Umweltverhältnissen im zeitigen Frühjahr relativ gut wachsen können.

Zu dieser Zielstellung waren zunächst die Abhängigkeit des Roggenwachstums von meteorologischen Faktoren zu untersuchen und hierin vorhandene idiosynkratische Unterschiede gegebenenfalls aufzufinden. Hierzu bedienten wir uns der Phänometrie. Die erhaltenen Ergebnisse sollen zugleich ein Beitrag zur möglichen Aussage phänometrischer Ergebnisse für