

NACHWEIS DES ROBINIENMOSAIKS
IN JUGOSLAWIEN

Mit 2 Tafeln

K. SCHMELZER und D. MILIČIĆ

(Aus dem Institut für Phytopathologie Aschersleben der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Deutsche Demokratische Republik, Direktor: Prof. Dr. Dr. h. c. M. Klinkowski, und dem Botanischen Institut der Universität Zagreb)

Atanasoff beschrieb 1935 erstmalig eine Reihe von Gehölzviren, die er in Bulgarien beobachtet hatte. Unter ihnen waren das Pappelmosaik und das Robinienmosaik. Jugoslawien war das zweite Land, in dem das Pappelmosaik festgestellt wurde (Perišić 1951), obgleich die seitdem angestellten Untersuchungen es wahrscheinlich machen, daß die Schwarzpappelhybridbestände überall in Europa mehr oder weniger stark mosaikverseucht sind. In Analogie zum Pappelmosaik hätte man damit rechnen können, daß auch das Robinienmosaik zuerst im westlichen Nachbarland des Entdeckungslandes ermittelt wurde. Das ist jedoch nicht der Fall gewesen. Soweit uns bekannt ist, wurde es nach der Erstbeschreibung durch Atanasoff nicht früher als 1961 aus der Ungarischen Volksrepublik und aus dem Botanischen Garten in Berlin-Dahlem gemeldet (Milinkó und Schmelzer 1961). Inzwischen wurde es aus der ČSSR sowie aus der Sozialistischen Republik Rumänien bekannt und ist wahrscheinlich auch in Österreich vorhanden, da es dicht an der österreichischen Grenze in Ungarn nachzuweisen war (Schmelzer und Milinkó 1963, 1966).

Das Vorkommen des Robineinmosaiks in Jugoslawien wurde durch uns Anfang Juni 1965 festgestellt. Wir fanden es in der näheren oder weiteren Umgebung folgender Orte an der Normalform von *Robinia pseudo-acacia* L.: Bešenovo, Bjelovar, Boleč, Čačak, Gornji Milanovac, Irig, Ljig und Zagradje bei Ljig. Die Symptome waren prinzipiell die gleichen wie in anderen südosteuropäischen Ländern: Die Blätter wiesen hell- bis dunkelgrüne Fleckungen auf, die meist regellos verteilt waren (Abb. 1). Außerdem waren die Blätter meist verkleinert, verschmälert, verbault und gelegentlich etwas verdreht (Abb. 2). Ihr Umriß war vielfach unregelmäßig. Nicht selten hatten nur einzelne Zweige oder Zweigspitzen eines Baumes symptomtragende Blätter. Die Internodien neuge-

bildeter Zweige waren verkürzt, der Austrieb konnte gefördert sein, ohne daß jedoch eine ausgesprochen hexenbesenartige Wuchsform zustande kam. Nach einiger Übung sind stärker erkrankte Bäume schon aus der Entfernung an ihrem struppigen und schütterten Wuchs zu erkennen (Abb. 3).

Die große wirtschaftliche Bedeutung des Robinienmosaiks in Ungarn steht außer Zweifel. Es konnte überall in der Ungarischen Tiefebene festgestellt werden, wo hinreichend intensiv danach gesucht wurde. Der Zuwachs stärker befallener Bäume ist deutlich herabgesetzt. An wenige Jahre alten Jungbäumen wurden Wuchsbeeinträchtigungen von etwa 50% ermittelt (Milinkó und Schmelzer 1961, Schmelzer und Milinkó 1966). Es bleibt noch zu untersuchen, welche wirtschaftliche Bedeutung die Krankheit in Jugoslawien hat.

Eine Reihe von Feststellungen kompliziert das Problem des Robinienmosaiks, macht es jedoch auf Grund ungelöster Teilfragen zu einem reizvollen Forschungsobjekt. Von diesen Feststellungen seien einige herausgegriffen, die von allgemeiner Bedeutung sind und auch für die Verhältnisse in Jugoslawien nicht belanglos sein dürften.

1. Das Robinienmosaik kann nach bisheriger Kenntnis durch zwei gänzlich verschiedene Viren unabhängig voneinander hervorgerufen werden, von denen das eine das nematodenübertragbare Tomatenschwarzring-Virus ist. Das andere Virus ist noch nicht endgültig identifiziert. Anscheinend ist es neu für Europa und möglicherweise ist es auch im Weltmaßstab zuvor unbekannt gewesen. Es kann durch Blattläuse übertragen werden und besitzt unter den verschiedensten Pflanzenfamilien, insbesondere aber unter den Leguminosen, zahlreiche Wirtsarten, wie durch Infektionsversuche nachzuweisen war (Schmelzer und Milinkó 1963).

2. Der Anteil der beiden Viren am Zustandekommen des Robinienmosaiks ist unterschiedlich. Von ungarischem Material wurde in zahlreichen Fällen das blattlausübertragbare Robinienmosaik-Virus erhalten. Auch die Isolierungen aus Rumänien und Bulgarien gehören zu diesem Virus. Von dem einzigen bisher bekannten Standort des Robinienmosaiks in Deutschland und von nur einer Fundstelle in Ungarn wurde das Tomatenschwarzring-Virus isoliert das demnach viel seltener als das blattlausübertragbare Virus an der Robinie vorzukommen scheint und insbesondere in Südosteuropa verhältnismäßig wenig Bedeutung haben dürfte.

3. Die Verseuchung einzelner Länder, Landstriche und Standorte durch das blattlausübertragbare Robinienmosaik ist sehr ungleich. Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß es in der Ungarischen Tiefebene beträchtlich verbreitet ist. Da die Erstbeschreibung des Robinienmosaiks aus Bulgarien stammt, ist anzunehmen, daß dort ein besonders hoher Befallgrad der Robinienbestände vorliegt. Die Krankheit ist besonders auf den Standorten zu erwarten, die sich in bulgarischen Tiefebene befinden. Bulgarische Gebirgsgegenden, vor allem der mit zahlreichen Robinien bestandene Südhang des Balkangebirgs an der Straße zum Schipka-Paß,

wurden erfolglos nach dem Robinienmosaik durchsucht. Vergebens wurde auch im Berggebiet von Sopron (Ödenburg) nach ihm Ausschau gehalten. Der Grund hierfür kann darin gesucht werden, daß das blattlausübertragbare Robinienmosaik-Virus unter natürlichen Bedingungen anscheinend in erster Linie durch *Aphis craccivora* Koch verbreitet wird. Massenkolonien dieser Blattlausart an der Robinie konnten vielfach in der klimatisch begünstigten Ungarischen Tiefebene gefunden werden, nicht dagegen in den genannten, kühleren Gebirgslagen (Schmelzer und Milinkó 1966). In Experimenten erwiesen sich die Blattläuse als keine besonders wirkungsvollen Überträger. Deshalb ist zu vermuten, daß ziemlich viele Tiere nötig sind, um Robinien zu infizieren, insbesondere, wenn sie das Sämlingsalter überschritten haben. In Gebirgslagen und in nördlichen Ländern könnten insbesondere folgende Faktoren die Ausbreitung des Robinienmosaiks behindern: Das Fehlen hinreichender Zahlen von Überträgern und ihre wahrscheinlich herabgesetzte Aktivität sowie das dadurch bedingte Fehlen entsprechender Infektionsquellen.

Mechanische Übertragungsversuche mit robinienmosaikkranken Material der Herkünfte Bešenovo, Boleč, Čačak, Gornji Milanovac, Irig und Ljig auf krautige Testpflanzen im Gewächshaus verliefen positiv. Sie stellten klar, daß die betreffenden Bäume von dem blattlausübertragbaren Robinienmosaik-Virus befallen waren. Das steht in Übereinstimmung mit den angeführten Feststellungen. Die noch spärlichen Fundortangaben in Jugoslawien sind natürlich weiter zu ergänzen. Insbesondere sollte die Verteilung des Robinienmosaiks unter Berücksichtigung klimatischer und epidemiologischer Gegebenheiten eingehender untersucht werden. Die landschaftliche Vielfalt Jugoslawiens dürfte derartige Untersuchungen besonders aufschlußreich machen. Wenn die angeführten Überlegungen über den Zusammenhang zwischen Klima, Auftreten von Massenkolonien der *Aphis craccivora* und Verbreitung des Robinienmosaiks richtig sind und keine anderen Faktoren störend wirken, kann man vorhersagen, daß die Virose in den Robinienbeständen der Woiwodina viel häufiger als beispielsweise in denen der Berge von Mazedonien vorhanden ist.

ZUSAMMENFASSUNG

Die bisher in Jugoslawien noch nicht beobachtete Mosaikkrankheit der Robinie (*Robinia pseudo-acacia*) wurde in mehreren Orten Serbiens und auch in Kroatien festgestellt. Die Symptome, die mit denen in anderen südosteuropäischen Ländern übereinstimmen, werden beschrieben. Mechanische Übertragungsversuche mit Blattmaterial kranker Bäume auf krautige Testpflanzen verliefen positiv. Sie stellten klar, daß Infektionen mit dem blattlausübertragbaren Robinienmosaik-Virus vorlagen. Auf Grund früherer Beobachtungen in Bulgarien und Ungarn (Schmelzer und Milinkó 1966) wird die Prognose gestellt, daß die Virose in den Robinienbeständen der Woiwodina viel häufiger als in denen der Berge Mazedonien vorhanden sein dürfte.

Literaturverzeichnis

- Atanasoff, D.*, 1955: Old and new virus diseases of trees and shrubs. *Phytopath. Z.* 8, 197-223
- Milinkó, I.* und *Schmelzer, K.*, 1961: Zur Kenntnis der Mosaikkrankheit der Robinie (*Robinia pseudo-acacia* L.). *Phytopath. Z.* 41, 36-41.
- Perišić, M.*, 1951: Nova virusna bolest na kanadskoj topoli kod nas. *Sumarstvo* (Beograd) 4, 313.
- Schmelzer, K.* und *Milinkó, I.*, 1963: Beiträge zu Kenntnis der Mosaikkrankheit der Robinie (*Robinia pseudo-acacia* L.). *Arch. Forstwes.* 12, 1139-1151.
- Schmelzer, K.* und *Milinkó, I.*, 1966: Az akácmozaik — tekintélyes kórokozó a magyar Alföld fatermesztésében. *Az Erdő* (im Druck).

Tafel I. Abb. 1. Mosaikranke Fiederblätter von *Robinia pseudo-acacia* aus der Gegend von Bešenovo, rechts: gesundes Fiederblatt.

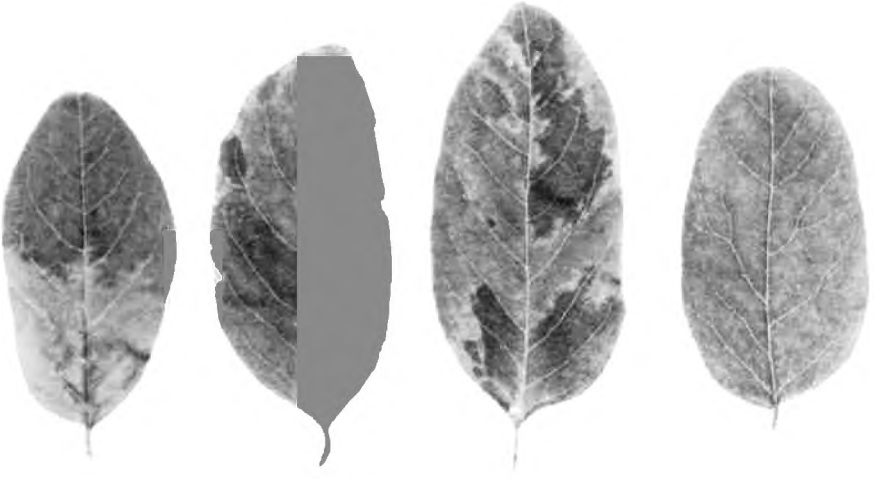
Abb. 2. Verschmälung, Verbeulung und unregelmäßiger Umriß der Fiederblätter bei mosaikkranker *Robinia pseudo-acacia* aus Serbien, rechts: gesundes Vergleichsblatt.

Tabla I. Sl. 1. Liske bagrema (*Robinia pseudo-acacia*) iz okolice Bešenova, zaražene mozaikom; desno zdrava liska.

Sl. 2. Sužene liske zaraženog bagrema iz Srbije s neravnom površinom i nepravilnim oblikom: desno zdravi list.

Tafel II. Abb. 3. Jungsbäume von *Robinia pseudo-acacia* im Wald bei Bešenovo. Links: mosaikkrank, rechts: gesund.

Tabla II. Sl. 3. Mlada stabla bagrema u šumi kod Bešenova. Lijevo: stablo oboljelo od mozaika, desno: zdravo.



1



2

TABLA II



TAFEL II



SADRŽAJ

NALAZ MOZAIKA BAGREMA U JUGOSLAVIJI

K. Schmelzer i D. Miličić

(Iz Instituta za fitopatologiju Aschersleben Njemačke akademije poljoprivrednih nauka u Berlinu, Njemačka Demokratska Republika, direktor prof. dr h. c. M. Klinkowski, i Botaničkog instituta Sveučilišta u Zagrebu)

Godine 1935. opisao je *Atanasov* prvi put nekoliko virusa drveća koje je otkrio u Bugarskoj, među njima mozaik topole i mozaik bagrema. Druga zemlja u kojoj se pronašao mozaik topole bila je Jugoslavija (*Perišić* 1951). Nakon toga slijedila su daljnja istraživanja na osnovu kojih je postalo vjerojatno da su sastojci hibrida crne topole svugdje u Evropi više-manje inficirani mozaikom.

Analogno mozaiku topole moglo se očekivati da će se mozaik bagrema također najprije pronaći u Jugoslaviji koja neposredno graniči sa zemljom gdje je bolest otkrivena. Ipak se to nije dogodilo. Koliko je nama poznato, dugo poslije nalaza *Atanasova*, tek 1961, stigla je vijest o nazočnosti te virusa u Mađarskoj i u Botaničkom vrtu u Berlin-Dahlemu (*Milinkó* i *Schmelzer*). U međuvremenu bolest je otkrivena i u ČSSR i u Rumunjskoj, a vrlo je vjerojatno raširena i u Austriji, jer je u Mađarskoj nađena u neposrednoj blizini austrijske granice (*Schmelzer* i *Milinkó* 1963, 1966).

Da mozaik bagrema postoji i u Jugoslaviji, ustanovili smo početkom juna 1965. Našli smo ga na tipičnom obliku vrste *Robinia pseudo-acacia* L. u bližoj ili daljoj okolini ovih mjesta: Bešenovo, Bjelovar, Boleč, Čačak, Gornji Milanovac, Irig, Ljig i Zagrađe kod Ljiga. Simptomi su bili jednaki kao i u drugim zemljama jugoistočne Evrope: na listovima su se zapažale svijetlozelene ili tamnozeleno pjege, većinom nepravilno porazmještene (sl. 1). Osim toga su listovi bili većinom manji, uži, na pojedinim mjestima ispupčeni i ponekad nešto izvijeni (sl. 2). Njihovi su obrisi bili više puta nepravilni. Nerijetko su se simptomi na listovima nalazili samo na pojedinim granama ili vršcima grana pojedinog stabla. Internodiji novih grana bili su kraći, a broj ogranaka bio je veći iako habitus biljke pri tom nije poprimio oblik sličan vješticinoj metli. Nakon izvjesnog vremena mogli smo jače oboljela stabla već s lakoćom iz daljine prepoznati po čupavom izgledu i oskudnijem rastu (sl. 3).

Da mozaik bagrema ima u Mađarskoj veliko gospodarsko značenje, izvan svake je sumnje. Bolest je pronađena u Mađarskoj nizini na svim mjestima gdje se dovoljno intenzivno tražila. Prirast jače napadnutih stabala očito je bio manji. Na mladim stablima od svega nekoliko go-

dina starosti konstatiralo se da se rast može smanjiti do 50% (Milinkó i Schmelzer 1961, Schmelzer i Milinkó 1966). Preostaje još da se istraži koje gospodarsko značenje ima ta bolest u Jugoslaviji.

Niz utvrđenih činjenica komplicira problem mozaika bagrema i čini ga — zbog nekih neriješenih pitanja — vrlo privlačnim objektom istraživanja. Među tim činjenicama izabrat ćemo neke koje imaju općenito značenje i koje za prilike u Jugoslaviji ne bi smjele biti nevažne.

1. Mozaik bagrema mogu prema našem današnjem znanju izazvati dva sasvim različita virusa nezavisno jedan od drugoga. Jedan od njih je virus crne prstenaste pjegavosti rajčice (Tomatenschwarzring-Virus) koji prenose nematode. Drugi virus još nije potpuno identificiran. Čini se da je taj virus nov za Evropu, a možda nije ni drugdje u svijetu bio dosada pronađen. Taj virus prenose lisne uši. Kako se pokusima utvrdilo, on ima brojne domadare u najrazličitijim biljnim porodicama, a naročito među mahunarkama (Schmelzer i Milinkó 1963).

2. Udio tih virusa na rasprostranjenost mozaika bagrema je različit. Iz mađarskog materijala dobiven je u mnogim slučajevima virus bagrema koji prenose uši. I izolati iz Rumunjske i Bugarske pripadaju tom virusu. Iz jedinog dosada poznatog nalazišta u Njemačkoj i jednog nalazišta u Mađarskoj izoliran je virus crne prstenaste pjegavosti rajčice. Prema tome, čini se da je ovaj posljednji virus na bagremu mnogo rjeđi nego virus koji prenose uši te da ima maleno značenje, naročito u jugoistočnoj Evropi.

3. Zaraza virusom koji prenose insekti u pojedinim zemljama, predjelima i staništima vrlo je nejednolična. Već smo spomenuli da je taj virus u nizinama Mađarske vrlo rasprostranjen. Budući da prvi opis mozaika bagrema potječe iz Bugarske, moglo bi se pretpostaviti da su tamo sastojci bagrema inficirani u visokom stupnju. Međutim, čini se da je bolest raširena samo u nizinama. Područja bugarskih planina, naročito južni obronak planine Balkana na cesti prema prijevoju Šipka, na kojemu rastu mnogobrojni bagremovi, bezuspješno su se pretraživali da bi se pronašao mozaik bagrema. Uzalud ga se tražilo i u brdskom području Soprona. Uzrok toga treba tražiti u okolnosti što se virus mozaika bagrema koji se prenosi pomoću insekata u prirodnim uvjetima u prvom redu rasprostranjuje posredstvom vrste *Aphis craccivora* Koch. Velike množine kolonija te lisne uši nalazili smo mnogo puta na bagremu u klimatski povoljnoj Mađarskoj nizini, a nismo ih sretali u spomenutim hladnijim planinskim predjelima (Schmelzer i Milinkó 1966).

Prilikom eksperimentiranja pokazalo se da lisne uši nisu naročito uspješni prenosioci. Zbog toga naslućujemo da je za infekciju bagrema potreban veći broj životinja, naročito ako su biljke prošle razvojni stadij klice. Na planinskim staništima i u sjevernim zemljama mogli bi osobito ovi faktori spriječiti širenje mozaika bagrema: nedostatak dovoljnog broja nosnika i njihova vjerojatno smanjena aktivnost te o tome ovisan manjak izvora za infekciju.

Mehanički pokusi prenošenja virusa iz inficiranog materijala sa lokaliteta Bešenovo, Boleč, Čačak, Gornji Milanovac, Irig i Ljig na zeljaste test-biljke u stakleniku dali su pozitivan rezultat. Oni su jasno pokazali da su ta stabla bila napadnuta od virusa mozaika bagrema koji prenose uši. To se podudara s navedenim i već utvrđenim činjenicama. Prilično oskudan broj nalazišta u Jugoslaviji trebalo bi još dalje proširiti. Posebno bi trebalo tačnije istraživati rasprostranjenost mozaika bagrema s obzirom na klimatske i epidemiološke faktore. Zbog velike raznolikosti krajolika u Jugoslaviji morala bi ta istraživanja biti osobito uspješna. Ako su navedena razmatranja o ovisnosti između klime, nazočnosti velike množine kolonija vrste *Aphis craccivora* i rasprostranjenosti mozaika bagrema ispravna i ako nikakvi drugi faktori ne smetaju, može se naslutiti da je viroza u sastojcima bagrema mnogo češća u Vojvodini nego u brdima Makedonije.

* * *

Rezimirajući rezultate naših istraživanja, možemo kazati ovo:

Mozaička bolest bagrema (*Robinia pseudo-acacia* L.), koja dosada nije bila zapažena u Jugoslaviji, pronađena je na više mjesta u Srbiji i u Hrvatskoj. Opisani su simptomi koji se podudaraju sa simptomima iz drugih zemalja jugoistočne Evrope. Mehanički pokusi prenošenja virusa iz bolesnih stabala na zeljaste tekst-biljke dali su pozitivan rezultat. Oni su jasno pokazali da se radi o infekcijama koje uzrokuje virus mozaika bagrema što ga prenose lisne uši. Na osnovu prijašnjih zapažanja u Bugarskoj i Mađarskoj (Schmelzer i Milinkó 1966) naslućuje se da je viroza u sastojcima bagrema u Vojvodini mnogo češća nego u brdima Makedonije.