

Prof. dr Davor Miličić,
Zlata Stefanac-Udbinac i
Đorđe Mamula
Institut za botaniku Sveučilišta — Zagreb

RASPROSTRANJENOST NEKIH VIRUSA KRUCIFERA U JUGOSLAVIJI

UVOD

Virusi krucifera vrlo su rasprostranjena, složena i zamršena skupina, pa je zbog toga do sada u literaturi opisan vrlo velik broj ovih virusa. U novije se vrijeme na osnovi modernih metoda rada, naročito pomoću serološke dijagnoze (Larson, Matthews i Walker 1950.) i elektronsko-mikroskopskih istraživanja (Bode i Brandes 1958.), ustanovilo da mnogi virusi krucifera, koji su se prije smatrali za zasebne vrste, predstavljaju sojeve jednog istog virusa. Sojevima je osobito bogat virus mozaičke bolesti postrne repe (u daljnjem tekstu VMPR; sinonimi: turnip mozaic virus, cabbage black ring spot virus) koji je — kako proizlazi iz ovog saopćenja — raširen i u našoj zemlji.

Do sada se kod nas razmjerno malo pažnje posvećivalo istraživanju viroza na kruciferama. Najprije su Panjan i Prpić (1954.) proučavali virusnu bolest na stončnom kelju i naslutili da se radi o mješovitoj zarazi s VMPR i virusom mozaika cvjetače (u daljnjem tekstu VMC). Poslije toga je Miličić (1956.) u okolini Zagreba pronašao virusno bolesne primjerke češnjače (*Alliaria officinalis*) koji su sadržavali karakteristične intracelularne inkluzije. Ovaj virus, izoliran iz češnjače, prenijeli su kasnije na niz test-biljaka i izvršili daljnje proučavanje njegovih inkluzija Miličić, Panjan, Bilanović i Katić (1958). Nedavno je Miličić (1961/62) izolirao iz ljubičine (*Matthiola incana*) jedan virus koji je prenio na veći broj test-biljaka, pa je pritom ustanovio da je sličan izolatu iz češnjače. Najzad je virus iz češnjače detaljno analizirala prenijevši ga na oko 40 biljaka Udbinac (1962) i ustanovila da se radi o soju VMPR.

Prema Broadbentu (1957.) u Velikoj Britaniji su na vrstama Brassica rasprostranjene slijedeće virusne bolesti: VMPR, VMC (cauliflower mosaic virus), žuti mozaik postrne repe (turnip yellows mosaic), kovrčavost postrne repe (turnip crinkle te mozaik krastavca (cucumber mosaic). Od pet navedenih virusnih bolesti naročito su česte prve dvije, dok preostale tri u tom pogledu znatno zaostaju.

U posljednje vrijeme nastavljajući istraživanja virusa krucifera uspjeli smo metodom test-biljaka i serološkom metodom dokazati, da je na području Jugoslavije rasprostranjen VMPR. Pored toga vrlo je vjerojatno da je na području Splita raširen i VMC.

Ta se dva virusa mogu lako razlikovati po termalnoj tački inaktivizacije i po krugu svojih domadara. Tačka inaktivacije VMPR leži između 56 i 65°C, a VMC između 70 i 80°C. Što se tiče domadara, prvi virus prelazi na biljke iz raznih familija, dok drugi može inficirati samo biljke iz familije krucifera.

U ovom prikazu iznijet ćemo pokuse koje smo izvršili s virusnim izolatima iz kupusa (*Brassica oleracea* var. *capitata*), češnjače (*Alliaria officinalis*) i cvjetače (*Br. ol.* var. *botrytis*) u namjeri da ih determiniramo.

VIRUS MOZAIČKE BOLESTI POSTRNE REPE

Početak ožujka 1962. godine sabrali smo u Splitu na području »Meje«, na posjedu uzgajivača cvijeća I. Klisovića, listove kupusa na kojima su se nalazile brojne tamne i okrugle nekrotične pjegice sa svjetlijim središtem (sl. 1). Takvi simptomi nastaju često na kupusu pod utjecajem VMPR; zbog njih je za ovaj virus uvriježen i naziv crna prstenasta pjegavost kupusa (cabbage black ring spot virus).

Sa sokom iscijedenim iz bolesnih listova kupusa inokulirali smo nekoliko mladih biljaka vrste Brassica oleracea var. capitata (varaždinsko zelje). Mlade biljke sadržavale su pored kotiledona svega dva do tri prava lista. Otprilike 7 do 9 dana poslije inokulacije pojavile su se promjene na mladim listovima u obliku šarenila

i m.ozaika. Nekoliko dana poslije zapazili smo na mnogim listovima vrpčasto obojenje uz nerve. Inficirane biljke pregledali smo i mikroskopski pa smo ustanovili da se u epidermi listova nalaze velika zrnasta X-tijela koja su ponekad bila vakuolizirana (sl. 2).

Pomoću soka iz spomenutog kupusa inokulirali smo i duhan te vrstu *Nicotiana glutinosa*. Na prvoj vrsti nakon 5 do 6 dana poslije inokulacije zapazili smo lokalne nekroze smeđe boje. Infekcija je bila izrazito lokalna, a nekroze su mnogo naličile na promjene koje izaziva na duhanu virus iz ljubičine (sl. 3; usp. Miličić 1961/62). Za razliku od prve vrste, druga vrsta *N. glutinosa* oboljela je sistemski. Poslije inkubacije, koja je trajala približno 10 dana, pojavile su se na najmlađim listovima žutozelene okrugle pjege koje su bile neravnomjerno raspoređene. Vanjski rub pjege bio je ponekad nešto svjetliji nego središnji dio. Ovaj način reagiranja vrsta dakle, prema navedenim vrstama vlada upravo suprotno od virusa mozaičke bolesti *N. tabacum* i *N. glutinosa* prema Smithu (1957) karakterističan je za VMPR, koji se, dakle, prema navedenim vrstama vlada upravo suprotno od virusa mozaičke bolesti duhana; ovaj posljednji virus izaziva na vrsti *N. tabacum* sistemsku, a na vrsti *N. glutinosa* lokalnu infekciju.



Sl. 1. Na starijim listovima kupusa vide se brojne tamne pjege koje je prouzročio virus mozaika postrne repe. Po Broadbentu.

Da bi se još bolje potvrdio nalaz, izvršena je i inokulacija slijedećih vrsta: *Chenopodium amaranticolor*, *Brassica rapa* var. *rapifera* (postrna repa) i *Sinapis alba* (gorušica). Na prvoj od ovih biljaka nastale su nekoliko dana poslije inokulacije na obrađenim listovima brojne lokalne lezije koje su imale promjer od 2 do 3 mm. Središnji im je dio bio svjetliji, a oko toga središta formirao se uskoro prsten koji je kod bolje osvijetljenih listova postao crveno obojen od antocijana. Ovakve lokalne lezije opisao je Hollings (1956) kod primjeraka vrste *Chenopodium amaranticolor* koji su bili inficirani sa VMPR. Prema tome i forma lokalnih lezija koje prema Hollingsu imaju dijagnostičku vrijednost pokazuje da se radi o VMPR.

I postrna repa karakteristično je reagirala na infekciju sa sokom iz splitskog kupusa. Biljka je u usporedbi sa zdravim kontrolnim egzemplarima znatno zaostajala u rastu. Novi su listovi ugibali tako da se biljka nije mogla intenzivnije razviti. Mjesec dana poslije inokulacije postalo je očito da će uginuti. Da bismo ustanovili da li je biljka zaista inficirana, mikroskopski smo pretražili njene listove, pa smo pri tom u epidermi pronašli dobro razvijena X-tijela. Prema Broadbentu VMPR ubija postrnu repu. Dakle, i ovaj važan domadar, po kojemu je virus dobio i naziv, vlada se prema izolatu iz Splita na karakterističan način.

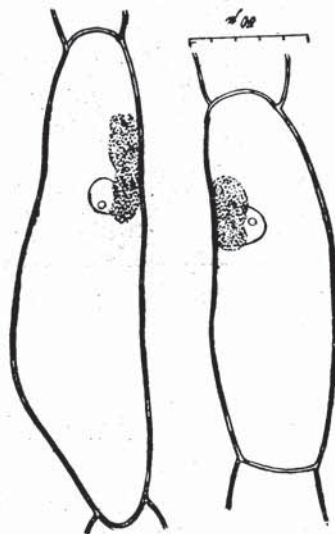
Inficirani primjerci vrste *Sinapis alba* nekoliko dana poslije inokulacije počeli su pokazivati nekrotične promjene u vršnim dijelovima. Na vršnim listovima nastajale su pored nekroza još i druge promjene, tako npr. jako kovrčanje, znatna redukcija veličine lista i skraćivanje internodija. Uskoro su biljke bile tako oštećene da su uginule. I tok bolesti kod gorušice podudara se s navodom Broadbenta prema kojemu VMPR ubija gorušicu.

SVOJSTVA IZOLATA IZ VRSTE *ALLIARIA OFFICINALIS*

Prema detaljnim istraživanjima Zlate Udbinac (1962) VMPR-u pripada i izolat iz češnjače koji se u posljednje vrijeme detaljnije proučavao u Institutu za botaniku Sveučilišta u Zagrebu (usp. Miličić 1956; Miličić, Panjan, Bilanović i Katić 1958). Virus koji je izoliran iz češnjače izaziva na vrsti *N. tabacum* lokalnu infekciju, a na vrsti *N. glutinosa* sistemično oboljenje, pa se prema tome na tim test-biljkama suprotno vlada od virusa mozaika duhana. Ovaj način reagiranja karakterističan je za VMPR, pa na osnovu toga Udbinac (1962) smatra da se radi upravo o tom virusu.

Naš virus iz češnjače ponešto se ipak razlikuje od već opisanog izolata iz splitskog kupusa, i to s obzirom na promjene koje uzrokuje na nekim domadarima. Dok splitski izolat ubija gorušicu, pod utjecajem virusa iz češnjače gorušica ne ugiba, nego čak dosegne priličnu visinu, a na listovima joj se pojavi mozaik ili šarenilo (sl. 4). Slično virusu iz češnjače djeluje na gorušicu i jedna varijanta VMPR koju su istraživali njemački virolozi Ušchdraweit i Valentin (1957).

Na analogan način vladao se izolat iz češnjače i prema postrnoj repi. Dok tipični soj VMPR poslije nekog vremena ubija ovu biljku izazivajući na listovima nekroze i mozaik, postrne repe inficirane izolatom iz češnjače nisu ni poslije više mjeseci uginule.



Sl. 2. Stanice epiderme listova kupusa (varaždinsko zelje): U stanicama vide se osim jezgre i oveća zrnasta X-tijela.

Najznatnija razlika između tipičnog soja i izolata iz češnjače očituje se u vladanju prema vrsti *Brassica oleracea*. Dok tipični soj prelazi na ovu vrstu, s izolatom iz češnjače nismo uspjeli inficirati razne varijetete ove vrste. Moramo, ipak napomenuti da su u literaturi zabilježeni slučajevi da VMPR ne prelazi na vrstu *Brassica oleracea*. Tako npr. Smith (1947, str. 44) navodi da se neki sojevi VMPR, koji su izolirani iz postrne repe, ne mogu prenijeti na varijetete vrste *Brassica*

oleracea (vidi i Broadbent 1957, 1). Isto tako ni Pound i Walker nisu uspjeli dva soja, izolirana iz vrste *Matthiola incana*, prenijeti na primjerke *Brassica oleracea*.

Da izolat iz češnjače predstavlja jedan soj VMPR, svjedoči i krug njegovih domadara koji se dosta dobro podudara s krugom domadara tipičnog soja. Kao dokaz za ovu tvrdnju donosimo ovdje popis biljaka na koje je Z. Udbinac uspjela prenijeti izolat iz češnjače.

POPIS BILJAKA INFICIRANIH IZOLATOM IZ VRSTE *ALLIARIA OFFICINALIS*

<i>Amaranthaceae</i>	<i>Hesperis candida</i> Kit.
<i>Gomphrena globosa</i> L.	<i>Hesperis dinarica</i> Beck
<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Hesperis matronalis</i> L.
<i>Agrostemma githago</i> L.	<i>Malcolmia maritima</i> R. Br.
<i>Lychnis flos cuculi</i> L.	<i>Matthiola incana</i> R. Br.
<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Peltaria alliacea</i> Jacq.
<i>Atriplex litoralis</i> L.	<i>Sinapis alba</i> L.
<i>Atriplex nitens</i> Schk.	<i>Sinapis arvensis</i> L.
<i>Chenopodium album</i> L.	<i>Sisymbrium officinale</i> Scop.
<i>Chenopodium amaranticolor</i> Coste & Reyn.	<i>Thlaspi arvense</i> L.
<i>Chenopodium quinoa</i> Willd.	<i>Papaveraceae</i>
<i>Chenopodium foliosum</i> Aschers.	<i>Papaver rhoeas</i> L.
<i>Spinacia oleracea</i> L.	<i>Resedaceae</i>
<i>Compositae</i>	<i>Reseda luteola</i> L.
<i>Zinnia elegans</i> Lacq.	<i>Reseda odorata</i> L.
<i>Cruciferae</i>	<i>Solanaceae</i>
<i>Alliaria officinalis</i> Andrz.	<i>Hyoscyamus niger</i> L.
<i>Arabis hirsuta</i> (L.) Scop.	<i>Nicotiana glutinosa</i> L.
<i>Brassica chinensis</i> L.	<i>Nicotiana longiflora</i> Cav.
<i>Brassica rapa</i> var. <i>rapifera</i>	<i>Nicotiana rustica</i> L.
<i>Brassica napus</i> var. <i>oleifera</i>	<i>Nicotiana sanderae</i> hort.
<i>Capsella bursa pastoris</i> Medicus	<i>Nicotiana tabacum</i> »Samsun«
<i>Cherianthus cheiri</i> L.	<i>Nicotiana tabacum</i> »White Burley«
<i>Eruca sativa</i> Mill.	<i>Petunia hybrida</i> Vilm.

Konačnu potvrdu mišljenja da se radi o VMPR dao je serološki pokus koji je izveden antiserumom protiv VMPR a nabavili smo ga iz Fitopatološkog instituta univerziteta u Halleu (Saale) susretljivošću dr Christiane Schade. Precipitacijske probe, koje smo više puta izvršili s tim antiserumom, dale su uvijek pozitivnu reakciju i prema izolatu iz kupusa i izolatu iz češnjače. U kontrolnim pokusima s normalnim serumom odnosno sa sokom zdravih biljaka nikad nije dolazilo do reakcije.

DA LI JE KOD NAS RASPROSTRANJEN VIRUS MOZAIČKE BOLESTI CVJETAČE

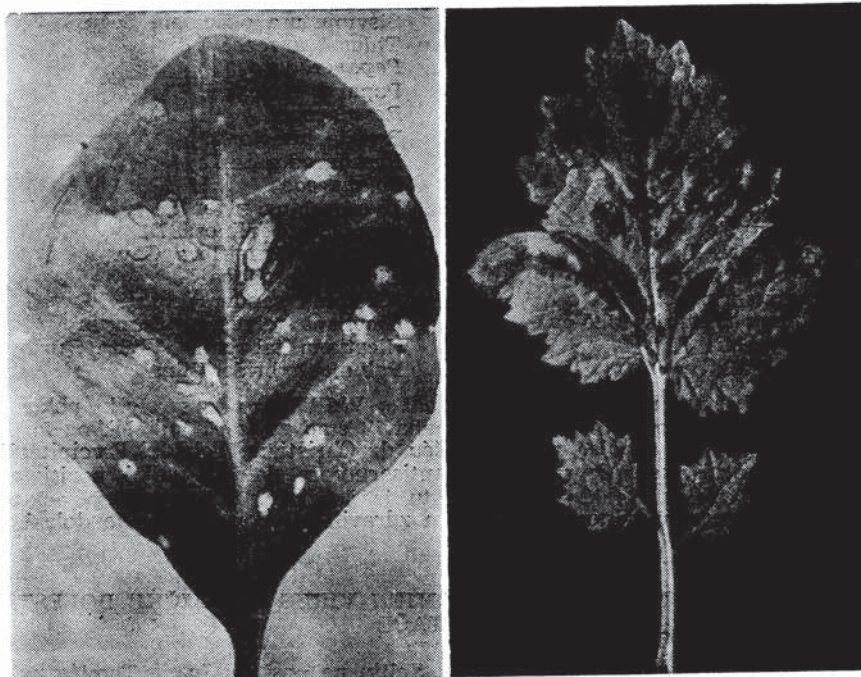
U veljači 1961. godine sabrali smo u Splitu na posjedu Ivana Tomića na Mejama listove cvjetače koji su između nerava imali klorotične prstenaste i tačkaste pjege (sl. 5). Pored toga bolesni primjerci cvjetače isticali su se i slabije razvijenim glavama. Nekoliko dana poslije toga istisnuli smo iz još živih bolesnih listova sok kojim je inokulirano nekoliko mladih primjeraka vrste *Sinapis alba*. Dvadesetak dana poslije inokulacije pojavili su se na njima znakovni infekcije u obliku rasvjetljavanja nerava, a kratko vrijeme nakon toga nastale su nekroze i deformacije vršnih dijelova biljke. Rast u dužinu posvema je prestao, a biljka je 20 do 30 dana poslije pojave prvih simptoma počela ugibati.

Bolesne primjerke gorušice istražili smo i mikroskopski, pa smo pri tom u epidermi listova pronašli tijela koja su se po obliku i strukturi dosta razlikovala od X-tijela drugih virusa.

U proljeće iste godine inficirali smo istim sojem još i vrste *Brassica rapa* var. *rapifera*, *Brassica napus* var. *napobrassica* i *Brassica chinensis*. Na svim tim vrstama izvjesno vrijeme poslije inokulacije pojavili su se simptomi bolesti.

Naročito je snažno reagirala postrna repa (*B. rapa* var. *rapifera*). Mladi su listovi naglo zaostajali u rastu i deformirali se (sl. 6). Na njima se zapažao i mozaik. Izvjesno vrijeme poslije inokulacije biljke su ugibale. Za razliku od postrne repe podzemna koraba (*B. napus* var. *napobrassica*) dosta je lako podnosila infekciju. U početnim stadijima oboljenja dolazilo je do pojave rasvjetljavanja nerava, a zatim su nastajale i nekroze u području nerava. U kasnijim stadijima simptomi su počeli slabiti i očitovali su se u obliku vrpčastog obojenja uz nervaturu. Biljke su više mjeseci poslije infekcije još bile na životu, a simptomi bolesti bili su tada slabo vidljivi.

U toku ovih pokusa prenijeli smo ovaj virus i na vrstu *Brassica chinensis* koja je također dosta lako izdržala infekciju. Na listovima bolesnih biljaka nastale su mozaičke promjene; pored toga u rastu su znatno zaostajale za zdravim kontrolnim egzemplarima. Dok su gorušica i postrna repa poslije infekcije brzo ugibale, ostali su bolesni primjerci kineskog zelja dugo živi. Budući da su egzemplari ove posljednje vrste bili osim toga i bogati sokom, održavali smo pomoću njih naš virus u kulturi i služili se njima kao izvorom soka u infekcijskim pokusima.



Sl. 3. Nekrotične lokalne lezije na listu duhana.

Sl. 4. Šare na listu gorušice koja je inficirana virusom mozaika postrne repe (izolat iz češnjače).

Istim virusom inokulirali smo i vrstu *B. oleracea* var. *capitata* (varaždinsko zelje). Na inokuliranim listovima obrazovale su se primarne lezije u obliku okruglih klorotičnih pjega. Poslije toga nastalo je na mladim listovima prosvjetljavanje nerava te lagani mozaik, a ponekad se na njima zapažalo i vrpčasto obojenje uz nerve. Daljnji listovi, koji su se naknadno stvarali, nisu se već mnogo razlikovali od listova zdravih biljaka.

Dok je virus na navedene krstašice dosta lako prelazio, nije nam pošlo za rukom inficirati ni jednu vrstu koja je pripadala drugim biljnim familijama. Tako npr. nismo uspjeli prenijeti virusni izolat na solanaceje *Nicotiana tabacum*, N.

glutinosa, Datura stramonium, Petunia hybrida, na kenopodijaceje Chenopodium amaranticolor i Atriplex litorale te na amarantaceju Gomphrena globosa. Prema tome čini se da je ovaj virus vezan samo za familiju krstašica.

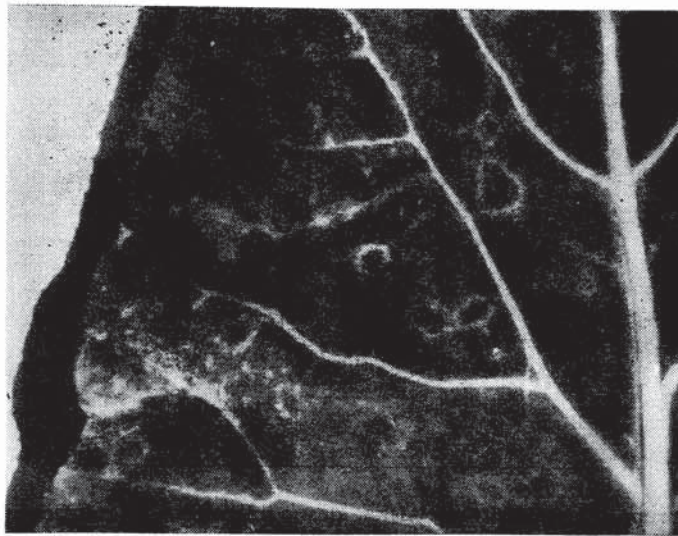
Ovo posljednje svojstvo karakteristično je baš za VMC. Budući da se naš izolat iz splitske cvjetače podudara sa VMC i po simptomima koje izaziva na mnogim domadarima, vrlo je vjerojatno da pripada tom virusu.

OSVRT

Iz naših dosadašnjih istraživanja viroza krstašica proizlazi da je u našim krajevima rasprostranjen VMPR. Područje njegova rasprostranjenja mora biti dosta veliko, jer smo ga uspjeli naći i u sjevernim krajevima u okolici Zagreba (izolat iz češnjače) i u južnim krajevima u okolici Splita (izolat iz kupusa). Ovaj virus zastupljen je kod nas s više sojeva koji se po virulenciji razlikuju.

Znatno slabije od VMPR poznat nam je jedan drugi virus krstašica koji smo u dva navrata izolirali iz cvjetača iz Splita. Prvi put sabrali smo inficirane biljke 1961. godine u predjelu »Meje«, a drugi put 1962. u predjelu »Plokite« na posjedu porodice Kaliterna. Oba su se izolata uglavnom podudarala s obzirom na reagiranje test-biljaka tako da se vjerojatno radi o istom virusu koji bi mogao biti u Splitu dosta raširen. Prema našim dosadašnjim iskustvima čini se da se radi o VMC.

Ova oba virusa, tj. VMPR i VMC, dosta su dobro proučena zahvaljujući naročito radovima američkih i engleskih istraživača. Što se tiče prvog virusa, nedavno su ga Shepherd i Pound (1960) uspjeli posve purificirati. Njegove su se elementarne



Sl. 5. Dio lista cvjetače s karakterističnim pjegama.

čestice već više puta vidjele u elektronskom mikroskopu; to su produžene i savitljive makromolekule koje su prema Bodeu i Brandesu (1958) duge 754 m μ , a široke 12 do 13 m μ . Karakteristično je za ovaj virus da se serološki može dokazati. Da bismo i serološkim dokazom poduprli naše mišljenje da naši izolati pripadaju VMPR, nabavili smo ljubaznošću dr Christiane Schade (Fitopatološki institut univerziteta u Halleu, Saale) antiserum za ovaj virus. Prilikom precipitacijskog pokusa naši izolati iz češnjače i kupusa pozitivno su reagirali na ovaj antiserum.

Za razliku od VMPR ima VMC okrugle čestice s promjerom od 50 m μ . I ovaj je virus tek pred kratko vrijeme dobiven u posve čistom stanju pri čemu je sa sigurnošću dokazano da je serološki aktivan (Prone, Pound i Shepherd 1960).

S ekonomskog gledišta najvažnije su štete koje ovi virusi nanose kupusu i cvjetači. Na tim biljkama prouzrokuju naši virusi vrlo raznolike simptome. Za VMPR karakteristično je da se naročito mnogo nakuplja u starijim listovima, gdje se obrazuju najintenzivniji simptomi. Na starijim listovima izraslog kupusa ili cvjetače pojavljuju se pod utjecajem toga virusa nekrotični tamni prstenovi (sl. 1). Nekroze mogu prijeći i na peteljku i stabljiku te prouzročiti otpadanje listova.

VMC stvara također nekrotične pjege na listovima. Pored toga nastaju često deformacije listova, a kod ranih infekcija izostaje formiranje »glave« cvjetače. Prilikom naših istraživanja zapažali smo često na listovima klorotične pjege (sl. 5). Na kraju moramo istaknuti da VMC može prouzrokovati veliku štetu; prema Klin-kowskome (1958) katkad je do 75% biljaka u kulturama zaraženo ovim virusom.

Oba virusa krstašica prenose lisnj ušenjci pa se oboljenja mogu suzbijati uništavanjem ušenjaka. Ta je metoda naročito efikasna kad se upotrebljava za stakleničke kulture. Budući da su gubici naročito veliki kad obole mlade biljke, važno je da se biljke u klijalištima očuvaju od infekcije. Da bi se suzbile epidemije, korisno je uništavati korove u kojima virusi prezime, naročito krstašice koje su glavni domadari ovih virusa. No, virus može prezimiti i u biljkama određenim za proizvodnju sjemena. Takve biljke prestaju biti opasne ako se uzgajaju barem 2 km daleko od glavnih područja kulture.



Sl. 6. Postrna repa. Lijevo zdrava biljka, desno biljka koja je inficirana izolatom iz cvjetače.

ZAKLJUČAK

Pomoću pokusa sa test-biljkama i serološkom metodom dokazali smo da je na području Jugoslavije rasprostranjen virus mozaičke bolesti postrne repe (sinonimi: turnip mosaic virus, cabbage black ring spot virus). Taj smo virus izolirali iz vrsta *Brassica oleracea* var. *capitata* i *Alliaria officinalis*. Za oba izolata karakteristično je da na duhanu prouzrokuju lokalnu, a na vrsti *Nicotiana glutinosa* sistemsku infekciju. Naročito smo temeljito istražili izolat iz vrste *Alliaria officinalis* koji je prenesen na otprilike 40 test-biljaka. Iz podataka se vidi da se

taj izolati, koji je slabije virulentan od tipičnog soja, razlikuje od njega još i po tome što prilikom mehaničkog prenošenja ne može inficirati vrstu *Brassica oleracea*.

Pored toga izolirali smo iz cvjetače u dva navrata jedan virus koji je mehanički prenesen na slijedeće krstašice: *Brassica oleracea*, *Brassica rapa* var. *rapifera*, *Brassica napus* var. *napobrassica*, *Brassica chinensis* i *Sinapis alba*.

Važna je njegova oznaka da ne može prijeći na pripadnike drugih familija, iako ga se više puta pokušavalo na njih prenijeti. Budući da je upravo za virus mozaičke bolesti cvjetače karakteristično da napada samo krstašice, smatramo da se radi o tom virusu. I način reagiranja test-biljaka također potvrđuje naše mišljenje.

Ova istraživanja omogućio je materijalnom pomoći Savezni fond za naučni rad.

VERBREITUNG EINIGER KRUFIFEREN-VIREN IN JUGOSLAWIEN

ZUSAMMENFASSUNG

Von

Prof. Dr. Davor Miličić, Zlata Štefanac-Uđbinac und Đorđe Mamula
Institut für Botanik der Universität Zagreb

Durch Testpflanzen-Versuche und serologische Untersuchungen wurde es bewiesen, dass verschiedene Stämme des Wasser- und Kohlrübenmosaikvirus (syn. turnip mosaic virus, cabbage black ring spot virus) in Jugoslawien verbreitet sind. Die serologischen Untersuchungen wurden mit einem Antiserum ausgeführt, die uns in liebenswürdiger Weise Frau Dr. Christiane Schade (Phytopathologisches Institut der Universität Halle (Saale) gesendet hat. Die erwähnten Stämme des Wasser- und Kohlrübenmosaikvirus wurden aus *Brassica oleracea* var. *capitata* und *Alliaria officinalis* isoliert. Für die Isolate war es charakteristisch, dass sie auf *Nicotiana tabacum* eine lokale und auf *Nicotiana glutinosa* eine systemische Infektion hervorrufen. Besonders eingehend wurde dabei das Isolat aus *Alliaria officinalis* untersucht, das auf ungefähr 40 Testpflanzen übertragen wurde, die verschiedenen Familien angehörten. Aus den Angaben in der Mitteilung ist es ersichtlich, dass sich dieses Isolat vom typischen Stamm besonders dadurch unterscheidet, dass es auf *Brassica oleracea* mechanisch nicht übertragbar ist; ausserdem zeichnet es sich durch schwächere Virulenz aus.

Gelegentlich dieser Untersuchungen wurde auch aus Blumenkohl ein Virus isoliert, das mechanisch auf folgende Kruziferen übertragen wurde: *Brassica oleracea*, *B. rapa* var. *rapifera*, *B. napus* var. *napobrassica*, *B. chinensis* und *Sinapis alba*. Es ist ziemlich bezeichnend, dass es uns dabei nie gelungen ist, verschiedene den anderen Familien angehörende Testpflanzen mit ihm zu infizieren, obwohl wir das mehrmals versucht haben. Da es für das Blumenkohlmosaikvirus (syn. cauliflower mosaic virus) charakteristisch ist, dass es nur Kruziferen befallen kann, sind wir der Ansicht, dass unsere Isolate aus Blumenkohl diesem Virus angehören. Auch die Testpflanzen-Reaktionen unterstützen unsere Meinung, dass es sich eben um dieses Virus handelt.

LITERATURA :

- Bode, O., und J. Brandes, 1958 : Elektronenmikroskopische Untersuchung des Kohlrübenmosaik-Virus (turnip mosaic virus). *Phytopath. Z.* 34, 103--106.
Brodbent, L., 1957 : Investigations of virus diseases of Brassica crops. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
Hollings, M., 1956 : *Chenopodium amaranticolor* as a test plant for plant viruses. *Plant Pathology* 5, 57--60.
Klinkowski, M., 1958 : Pflanzliche Virologie. Bd I--II. Berlin.

- Larson, R. F., R. E. F. Matthews and J. C. Walker, 1950: Relationships between certain viruses affecting the genus Brassica. *Phytopathology* 40, 955—962.
- Miličić, D., 1956: Virus-Zelleinschlüsse in *Alliaria officinalis*. *Protoplasma* 47, 341-346.
- 1961/1962: Viruskörper in den Zellen von *Matthiola incana*. *Acta Bot. Croatica* 20/21, 21—34.
- M. Panjan, D. Bilanović i B. Katić, 1958: Viruskrankheit von *Alliaria officinalis*. *Acta Bot. Croatica* 17, 159—176.
- Panjan M., i Z. Prpić, 1954: Prilog poznavanju virusne bolesti na stočnom kelju. *Biljna proizvodnja* 1954, 169
- Pirone, T. P., G. S. Pound i R. J. Shepherd, 1960: Purification and properties of cauliflower mosaic virus. *Nature* 186, 656—657.
- Pound, G. C., i J. C. Walker, 1945: Differentiation of certain crucifer viruses by the use of temperature and host immunity reactions. *J. agric. Res.* 71, 255—278 (citirano prema Weil, 1957, *Phytopath. Z.* 31, 52).
- Shepherd, R. J., i G. S. Pound, 1960: Purification of turnip mosaic virus. *Phytopathology* 50, 797—803.
- Smith, K. M., 1947: *Virus diseases of farm and garden crops*. Worcester Press, Worcester.
- 1957: *A text book of plant virus diseases*. London.
- Tompkins, C. M., 1939: Two mosaic diseases of annual stock. *Jour. agric. Res.* 58, 63—77.
- Udbinac, Z., 1962: Novi prilozi poznavanju viroze biljke *Alliaria officinalis*, II kongres biologa Jugoslavije. Str. 220. Prosveta, Beograd.
- Uschdraweit, H. A., i H. Valentin, 1957: Untersuchungen über ein Kruziferen-Virus. *Phytopath. Z.* 31. 139—148.
- Weil, B., 1957: Thermale Inaktivierung von zwei Pflanzenviren. Ein Beitrag zur Wärmetherapie pflanzlicher Viruskrankheiten. *Phytopath. Z.* 31, 45—78.