

Milorad MIJUŠKOVIĆ\*

## РДЕ КОШТИЧАВОГ ВОЋА У ЦРНОЈ ГОРИ

### LES ROUILLES DES ARBRES FRUITIERS EN MONTÉNÉGR

#### Izvod

Рде коштичавог воћа представљају врло значајне болести у Црној Гори. Изазивају их *Tranzschelia pruni - spinosae* ( Pers. ) Diet. i *Tranzschelia discolor* ( Fuckel ) Tranz. et Litv. *T. discolor* је практично једина врста на југу Црне Горе, док се у сјеверном дијелу, поред ове врсте, јавља и *T. pruni - spinosae*.

Пroučавани су: морфолошке одлике једне и друге врсте, њихова распрострањеност и привредни значај, биологија, осјетљивост култивара и природни непријатељи изазивача рде. Посебна пажња посвећена је домаћинима ецидијског стадијума и *Prunus* врстама на којима се развијају уредо - и телиостадиијум. Ецидијски стадијум *T. pruni - spinosae* развија се само на *Anemone ranunculoides* (*A. coronaria* не постоји у овом подручју ), а *T. discolor* на *A. hortensis* ( по први пут експериментално доказано ) и на *A. apennina*

#### Abstract

Les rouilles des Prunoides présentent des maladies très importantes en Monténégro. Elles sont causées par *Tranzschelia discolor* ( Fuckel ) Tranz. et Litv. et *T. pruni - spinosae* ( Pers. ) Diet. *T. discolor* est, pratiquement, la seule espèce au Sud de Monténégro, tandis que, dans la partie Nord, à part de cette espèce, *T. pruni - spinosae* est aussi présente.

Les caractères morphologiques de deux espèces, leur répartition et l'importance économique, la biologie, la sensibilité des cultivars et les ennemis naturels, ont été étudiés. Une attention particulière a été consacrée aux hôtes de stade écidien et aux espèces de *Prunus* portant les stades uredio et telio. On a établi que les écidies de *T. pruni - spinosae* se développent uniquement sur *Anemone ranunculoides* (*A. coronaria* n' existant pas dans cette région ) et *T. discolor* sur *Anemone hortensis* ( expérimentalement prouvé pour la première fois ) et sur *A. apennina*.

\* Akad.dr Milorad Mijušković, Poljoprivredni institut, 81000 Podgorica

## S A D R Ž A J

## UVOD

Program istraživanja

Metod rada

R e z u l t a t i i k o m e n t a r

Rde koštičavog voća - pojava i privredni značaj

Parazit

Morfološke odlike *T. discolor* i *T. pruni* - *spinosae*Rasprostranjenost *Tranzschelia* spp. i jačina zaraze

Biologija

Biljne vrste - nosioci ecidijskog stadijuma gljive

Uzajamni odnos *Tranzschelia* spp. i *Prunus* spp.

Vještačke inokulacije

Inokulacije ecidiosporama sa *A. ranunculoides*Inokulacije urediosporama nastalim iz prethodnih infekcija ecidiosporama sa *A. ranunculoides*Inokulacije ecidiosporama sa *A. hortens is*Inokulacije urediosporama nastalim prethodnim infekcijama ecidiosporama sa *A. hortensis*Inokulacije ecidiosporama sa *A. apennina*

Inokulacije urediosporama iz prirodnih infekcija

Održavanje gljive iz godine u godinu

Biloške rase

Osjetljivost kultivara

Prirodni neprijatelji uzročnika rde

Zaključci

Literatura

## U V O D

Koštičave vrste voća predstavljaju ponajznačajnije voćarske kulture u Crnoj Gori. Šljiva je u središnjem i sjevernom području daleko najbrojnija voćna vrsta, a breskva ( i nektarina ) u južnom dijelu već se gaje na znatnim površinama i po vrijednosti proizvodnje zauzima jedno od prvih mjesta. Njima se, iako daleko manje značajne, pridružuju kajsija i badem.

Među najznačajnije bolesti ovih voćaka spadaju rde, koje prouzrokuju parazitne gljive *Tranzschelia* spp. U našoj zemlji uopšte , a i u Crnoj Gori posebno, česte su godine kad šljiva ( pogotovo požegača kao daleko najznačajniji kultivar ) bude u toj mjeri oboljela da već krajem ljeta ili početkom jeseni izgubi praktično svo lišće, što može imati već poznate, vrlo nepovoljne posljedice.

Poodavno je zabilježeno ( M i j u š k o v i ć, 1950 ) da rda u Crnoj Gori napada sve gajene vrste koštičavog voća ( šljivu, breskvu, kajsiju, badem i nektarinu ) sa izuzetkom trešnje i višnje\*, te da su štete obično veće u južnim krajevima. Razlike su zabilježene i u vremenu pojave bolesti zavisno od područja i voćne

\* Na trešnji i višnji uzročnik rde [*Puccinia cerasi* ( Béreng ) Cast.] naden je samo 1972. u Tivtu ( M i j u š k o v i ć, 1974. ).

vrste. U nekim rejonima, pri uporednom gajenju ovih voćnih vrsta, ili barem neke od njih, dešavalo se da sve ne budu zaražene.

Iako se u početku smatralo da u svijetu postoji samo jedna vrsta uzročnika rde iz roda *Tranzschelia*, kasnije je, na osnovu morfoloških i bioloških razlika, zaključeno da su u pitanju dvije forme spp. [*Puccinia pruni - spinosae* f. *typica* i *P. pruni spinosae* f. *discolor* ( Fuckel ) Fischer, 1904.], da bi se u novije vrijeme prihvatilo gredanje da se radi o dvije posebne vrste [*Tranzschelia pruni - spinosae* ( Pers. ) Diet. i *T. discolor* ( Fuck. ) Tranz. et Litv.]. Ovaj problem u Crnoj Gori nije, do istraživanja koja su predmet ovog rada, bio proučavan.

U pogledu taksonomije i biologije podaci u literaturi ne samo da nijesu uvijek saglasni, nego su ponekad i sasvim oprečni, što je često posljedica regionalnih prilika, ako nije u pitanju nedovoljna provjerenost zaključaka. Posebno velike razlike postoje u pogledu značaja pojedinih razvojnih stadijuma. Kao heterokseni paraziti, prouzrokovajući rde razvijaju se sukcesivno na dva domaćina: stadijum piknida i ecidija najčešće na biljkama iz porodice *Ranunculaceae*, a uredio i telio stadijum na *Prunus* vrstama. Na kojima se vrstama razvija ecidijski stadijum i da li je on od značaja u održavanju vrste, odnosno kakva je u tom pogledu uloga druga dva stadijuma, posebno za jednu a posebno za drugu patogenu vrstu, u Crnoj Gori ranije nije proučavano.

Ova pitanja, kao i neka druga vezana za *Tranzschelia* spp. nemaju samo naučni nego i praktični značaj. Ona su bila nedovoljno razjašnjena ne samo u našoj zemlji, pa je to bio razlog da Poljoprivredni institut u Podgorici ( Titogradu ) preduzme odgovarajuća proučavanja. Ona su bila izvođena u periodu 1987 - 1991., ali su i prije toga neki aspekti ovih problema bili predmet autorovog interesovanja.

#### CILJEVI I PROGRAM ISTRAŽIVANJA

S obzirom na raznovrsnost klime i različitu zastupljenost gajenih vrsta koštičavog voća, kao i eventualnu razliku u rasprostranjenosti nosilaca ecidijskog stadijuma, trebalo je ustanoviti: da li postoji geografska podvojenost *Tranzschelia discolor* i *T. pruni - spinosae*; odrediti kakav je njihov odnos sa svakom od gajenih vrsta ( šljiva, kajsija, breskve, nektarina i badem ), eventualno i sa nekim od divljih vrsta ( trnjina, džanja ); ispitati da li u okviru iste *Tranzschelia* vrste postoje morfološke razlike zavisno od domaćina; pronaći moguće nosioce ecidijskog stadijuma gljive i ustanoviti da li svaki od njih nosi posebnu vrstu. Polazeći od ecidiospora trebalo je provjeriti, vještačkim inokulacijama, ne samo koje *Prunus* vrste može zaraziti nego i ( na osnovu dobijenih teliospora ) o kojoj se vrsti patogena radi. Praćenjem razvoja na *Prunoideama* trebalo je ispitati trajanje inkubacionog perioda kako kod zaraza ecidiosporama, tako i kod sekundarnih zaraza urediosporama tokom sezone; provjeriti stvaranje teliospora: vrijeme i učestalost kod obje *Tranzschelia* vrste, odnosno na svakoj od ispitivanih *Prunus* vrsta; proučiti način prezimljavanja patogena, o čemu postoje vrlo različita mišljenja; provjeriti eventualno postojanje bioloških rasa; utvrditi reakciju pojedinih *Prunus* vrsta na zarazu, eventualno i sortnu osjetljivost. S obzirom da u Crnoj Gori ne postoje veći kolekcioni zasadi raznih kultivara koštičavih voćaka, proučavanje sortne osjetljivosti nijesu mogle imati željeni opseg.

Predviđena istraživanja trebalo je da daju odgovor na naznačena otvorena naučna pitanja. Time bi se razjasnile mnoge dileme i doprinijelo, u konkretnim

prilikama Crne Gore, cjelovitijem i sigurnijem sagledavanju jednog značajnog problema i na širem planu. Pri tome nije bilo potrebe da se proučavaju već u nas i u svijetu nesporno utvrđene činjenice.

#### METOD RADA

Pojava i rasprostranjenost ecidijskih domaćina *Tranzschelia* spp. (*Anemone* spp.) kontrolisani su u svim područjima Crne Gore gdje se gaji koštičavo voće, najčešće od marta do maja, zavisno od regiona, a na koštičavom voću provjeravana je pojava uredio i telio stadija obilaskom svih područja tokom čitave sezone, a posebno u jesen.

*Tranzschelia* spp. su određivane kako na osnovu spoljnih simptoma oboljenja, tako i pogotovo na osnovu mikroskopskog izgleda. Pri tome je korišćen i ranije sakupljeni herbarski materijal. Morfološke odlike patogena, odnosno njegovih razvojnih stadijuma, utvrđivane su na uobičajen način mikroskopskim pregledima i mikrometrijom. Biljke - domaćini svake od nađenih vrsta provjeravane su u prirodi, a njihove međusobne veze vještačkim inokulacijama. Pri tome se polazilo od ecidiospora sa *Ranunculacea* i urediospora sa *Prunus* vrsta. Inokulacije su vršene kako na vočkama u prirodi, tako i u staklari. Praćena je dužina inkubacije, pojava i razvoj simptoma, evolucija parazita do telio stadijuma i određivanje vrste.

Mikološka istraživanja vršena su standardnim metodama.

Vještačke infekcije *Prunoidea* ostvarivane su na sljedeći način: odabrana grančica vočke sa desetak listova obilježena je etiketom, a zatim je na listove (s lica ili naličja ili i jedno i drugo), četkicom od kamilje dlake nanošena prethodno napravljena suspenzija ecidiospora, odnosno urediospora. Ove grančice su, zatim, izolovane plastičnim kesama, pri čemu je, vlažnom vatom postavljenom pri dnu grančice unutar kese obezbjeđivana vazдушna vlaga, koja će spriječiti da se nanijeta suspenzija sa inokulisanih listova prerano osuši. Kесе su uklanjane nakon 48<sup>h</sup>. Inokulacije su vršene kako na mladim biljkama u saksijama u staklari ili u laboratoriji, tako i na vočkama u prirodi. Pojava infekcije praćena je redovnim pregledima, obično najprije nedjelju dana po izvršenoj inokulaciji, a potom svaki dan. Redovno su bilježene promjene koje se pojavljuju na listovima, a zatim stvaranje uredio - i telio spora. Inkubacija je računata od inokulacije do početka pojave urediosorusa.

Osjetljivost kultivara (uglavnom šljive) provjeravana je na sljedeći način: sa raznih kultivara, sa svake strane krune, brati su izreda listovi i ostavljani u plastične kese. Tom prilikom listovi nijesu brojani, ali ih je uzimato znatno više nego je bilo potrebno za kontrolu. Kесе sa lišćem su, zatim, držane u frižideru kako bi se listovi održali u svježem stanju, a potom je, sukcesivno, pregledano po 100 listova svakog kultivara. Za ocjenu zaraženosti korišćena je sljedeća skala:

- 0 = zdrav list
- 1 = do 10% lisne površine zahvaćeno rdóm
- 2 = do 25% " " " "
- 3 = do 50% " " " "
- 4 = do 75% " " " "
- 5 = više do 75% lisne površine zahvaćeno rdóm



Na osnovu ovako izvedenog stanja, a koristeći Townsend - Herbergovu formulu, izračunat je indeks oboljenja.

## REZULTATI I KOMENTAR

### RDE KOŠTIČAVOG VOĆA - POJAVA I PRIVREDNI ZNAČAJ

*Tranzschelia* spp., kao paraziti koštičavog voća, zabilježene su manje - više svuda gdje se ove kulture, a posebno šljiva, gaje. U nas je, u početku, rđa zabilježena samo na šljivi, a kasnije i na breskvi, kajsiji i bademu ( M i j u š k o v i ć, 1950 ). V a c l a v, 1963., navodi da je rđu nalazio na breskvi i kajsiji u Hercegovini. J o s i f o v i ć ( 1964 ) kao glavnog domaćina pominje šljivu, dok bi pojava na kajsiji bila znatno rjeđa, a na bademu i breskvi izuzetna. N a d a ž d i n M. i N a d a ž d i n V. ( 1977 ) u Hercegovini su redovno nalazili rđu na listovima breskve i kajsije, ali ne i badema.

S obzirom na široku rasprostranjenost i štete koje prouzrokuju, rde koštičavog voća su bile predmet interesovanja velikog broja autora u nas i u drugim zemljama. Njihovu pojavu i veliki privredni značaj bilježe, pored gore navedenih, u našoj zemlji još: K r s t i n i ć, 1935; J o s i f o v i ć, 1938, 1957; P o b e g a j l l o, 1940; S e k u l i ć, 1951; K l i n d i ć i R a d m a n, 1952; P a u n o v i ć, 1954; T a n i ć 1957; K i š p a t i ć, 1965. i dr. U drugim zemljama o pojavi i značaju *Tranzschelia* spp. kao parazitima koštičavog voća, pisali su: C h r i s t o f f, 1959, 1976, T z a n k o v s k i, 1970. i V i t a n o v, 1976. u Bugarskoj; C r i s t i n z i o, 1936. u Italiji; G l i n t z 1967., u Mađarskoj; D u c o m e t, 1924, A r n a u d G. et M. 1931, V i e n n o t - B o u r g i n, 1949, H u e t 1962. u Francuskoj; B l u m e r, 1960. u Švajcarskoj; V o r o n i n et al. 1982. K a u k o v a i K u p r e v i c h, 1962. u Rusiji; J o r s t a d, 1961. u nordijskim zemljama; S z t e j n b e r g, 1976. u Izraelu; R o t h, 1966. u Južnoj Africi; G o l d s w o r t h y, 1931, D u n e g a n, 1938, S m i t h, 1947, O g a w a et. al 1984. u SAD; W o l f, 1974. u Kanadi; S h a r m a et al., 1987. u Indiji; K a b l e et. al. 1987. u Australiji - da navedemo samo neke od mnogobrojnih autora.

Rđa šljive ( nešto manje drugo koštičavo voće ) pojavljuje se svake godine, a u epifitotičnim razmjerama periodično. Nekih godina ona izaziva potpuno opadanje lišća već sredinom ljeta, što je u Crnoj Gori najčešće slučaj u južnim krajevima. Skoro i da nema godine, da na primjer, u Bjelopavličima na voćkama bez lišća ne ostanu još nedozreli plodovi ( Sl. 1 ). Plodovi ostaju manji i slabijeg su kvaliteta, tj. siromašniji su i u šećeru i u kiselinama; meso im je žilavo, teško se suše i ne daju kvalitetan proizvod. Ovakve voćke, sa prvim jesenjim kišama, ponovo počinju da listaju ( ponekad i cvjetaju ). Voćke koje su prije vremena izgubile lišće osjetljive su na hladnoću i stradaju od mraza. Ponekad dolazi i do sušenja čitavih stabala.

### PARAZIT

*Tranzschelia pruni - spinosae* ( Pers. ) Diet ( = *Puccinia pruni - spinosae* Pers. = *Puccinia pruni* Alb. et Schw. ).

Rod *Tranzschelia* zasnovao je A r t h u r ( 1906 ) na osnovu činjenice da se kod određenih Pucciniacea dvije ćelije „teliospora” vrlo lako razdvajaju. D i e t e l ( 1922. cit. prema G ä u m a n n - u, 1959 ) je iznio mišljenje da ove „teliospore”

razvojno - istorijski ne odgovaraju dvoćelijskoj teliospori kod kojih obje ćelije imaju zajedničku opnu, nego one odgovaraju lancu od ( najčešće ) dvije jednoćelijske teliospore. Ipak je radi izbjegavanja zbrke, prihvaćeno da se i u ovom slučaju govori o teliosporama.

U svojoj dikariofazi *Tranzschelia* spp. razvijaju se na Rosaceaema, a ecidije stvaraju na Ranunculaceama ( makrocikličke vrste ). Mikrociklički predstavnici žive isključivo na Ranunculaceama. Do sada su u Crnoj Gori ustanovljene dvije makrocikličke i jedna mikrociklička vrsta:

Euforme ( makrocikličke vrste ):

*Tranzschelia pruni - spinosae* ( Pers. ) Diet.

*Tranzschelia discolor* ( Fuckel ) Tranz. et Litv.

čiji se piknidi i ecidije razvijaju na *Anemone* spp., a uredio i telio stadijum na *Prunoideama*.

Mikroforme:

*Tranzschelia fusca* ( Relh. ) Diet., kod koje je vrste poznat samo telio stadijum na *Anemone nemorosa*. Nađena je u okolini Kolašina.

Od kako je prvi put determinisana od strane P e r s o o n - a ( 1801 ) kao *Puccinia pruni - spinosae*, o ovom je parazitu potom referisano iz svih krajeva svijeta. F u c k e l ( 1869 ) je parazitnu gljivu opisao na *Prunus domestica* i *Prunus spinosa* pod nazivom *Puccinia prunorum* Lk. Na osnovu crteža i datog opisa ustanovljeno je da se, u stvari, radi o istoj vrsti koju je Persoon ranije determinisao kao *Puccinia pruni - spinosae*. Međutim F u c k e l izdvaja novu vrstu pod nazivom *Puccinia discolor*, navodeći razlike u izgledu teliospora koje su ga opredijelile da stvori ovu novu vrstu. Prema opisu i datom crtežu vjerovatno je u pitanju vrsta koja se danas zove *Tranzschelia discolor* ( Fuck ) Tranz. et. Litv. J a c k y ( 1901 ) je potvrdio na *Prunus* vrstama dva „tipa” gljive, *Puccinia pruni - spinosae* f. sp. *typica* Jacky i *Puccinia pruni - spinosae* f. sp. *discolor* Jacky, ali je tada ostalo otvoreno pitanje da li se radi o dvijema različitim vrstama, ili su morfološke razlike posljedica ekoloških faktora.

T r a n z s c h e l ( 1903 i 1905. ) je uspio da ecidiosporama sa *Anemone ranunculoidis* inficira *Prunus spinosa*, a sa *A. coronaia* vrste *P. amygdalis*, *P. sprnosa* i *P. divaricata* i tako eksperimentalno dokaže vezu između ovih stadijuma.

J a c k y ( 1901 ) je zapazio da uzročnik rđe na izvjesnim voćnim vrstama u Njemačkoj stvara teliospore koje se razlikuju od onih koje je oposao Persoon. F i s c h e r ( 1904 ) je potvrdio ovo zapažanje i predložio da se teliospore koje je opisao Persoon označe kao *forma typica*, a tip pronađen od strane Jackya, kao *forma discolor*. Potom su K r i e g ( 1907 ), L i n s b a u e r ( 1915 ), E r i k s s o n ( 1930 ) i S a l m o n e t . W a r e ( 1933 ) potvrdili postojanje dva tipa teliospora u Evropi.

D u n e g a n ( 1937 ) predlaže da se uzročnik rđe na *Prunoideama* podijeli u dva varijeteta: *Tranzschelia pruni - spinosae typica* Dunegan ( na divljim *Prunus* vrstama ) i *T. pruni - spinosae discolor* Dunegen ( na gajenim vrstama ). Kasnije D u n e g e n i saradnici ( 1953 ) ponovo koriste binarnu nomenklaturu, pri čemu se s pravom pozivaju na rad T r a n z s c h e l - a i L i t v i n o v a ( 1939 ).

Radovi B l ü m e r - a ( 1960 ) i C o n k o v s k o g ( 1970 ) pokazali su da su u pitanju dvije posebne vrste.



Sl. 1 Stablo šljive u Bjelopavličima, bez lišća usljed napada rde ( a ) i grana šljive na kojij su ostali samo plodovi ( b )

Fig. 1. Prunier sans feuilles par suite de l'attaque de *Tranzschelia discolor* ( a ) et une branche défeuillée, avec fruits ( b ).





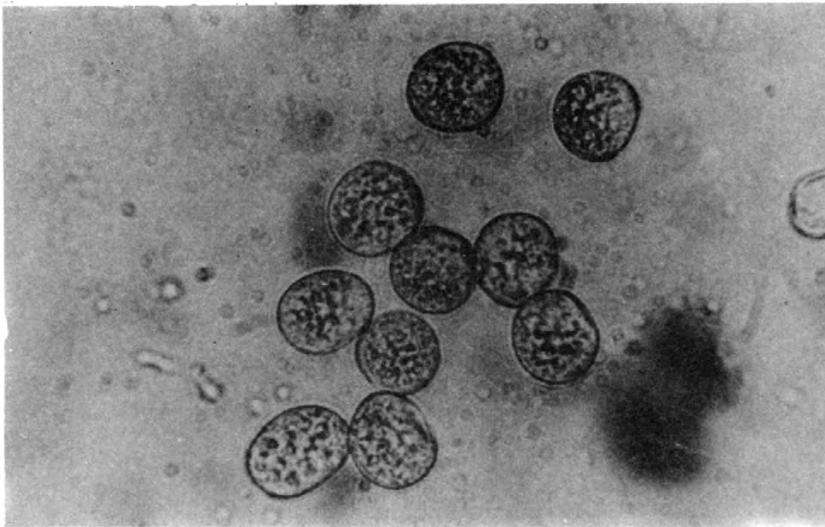
**Morfološke odlike *Tranzschelia discolor* i *T. pruni - spinosae***

Između dvije vrste razlike postoje uglavnom samo u pogledu izgleda teliospora, ali i u izgledu sorsa i spoljnih simptoma oboljenja. Zato će se za ostale razvojne stadijume, kod kojih nema bitnih razlika, dati samo osnovni morfološki pokazatelji.

**S p e r m o g o n i j e** obje vrste razvijaju se subkutikularno sa obje strane lista, rasporedene bez nekog reda, mrkocrne su boje, dimenzija 150 - 250/ $\mu$ m.

**E c i d i j e** (aecia) stvaraju se na naličju listova, prilično su ravnomjerno rasporedene, cilindrično- konične, a kasnije široko otvorene, dimenzija 0,3 - 0,4 mm.

**E c i d i o s p o r e** (aeciospore) su ili okruglaste ili ovoidnoloptaste. Zidovi su im hialini ili žućkasti, tanki (1 - 1,5/ $\mu$ m), glatki ili fino bodljikasti. Dimenzije ecidiospora *T. discolor* (sl. 2) iznose 16,50 - 23,10 x 16,50 - 22,44 odnosno prosječno 20,39 x 17,93/ $\mu$ m. Kod *T. pruni - spinosae* te dimenzije se kreću od 16,50 - 24,75 x 16,50 - 19,80, odnosno prosječno 21,15 x 17,77/ $\mu$ m. (sl. 3)

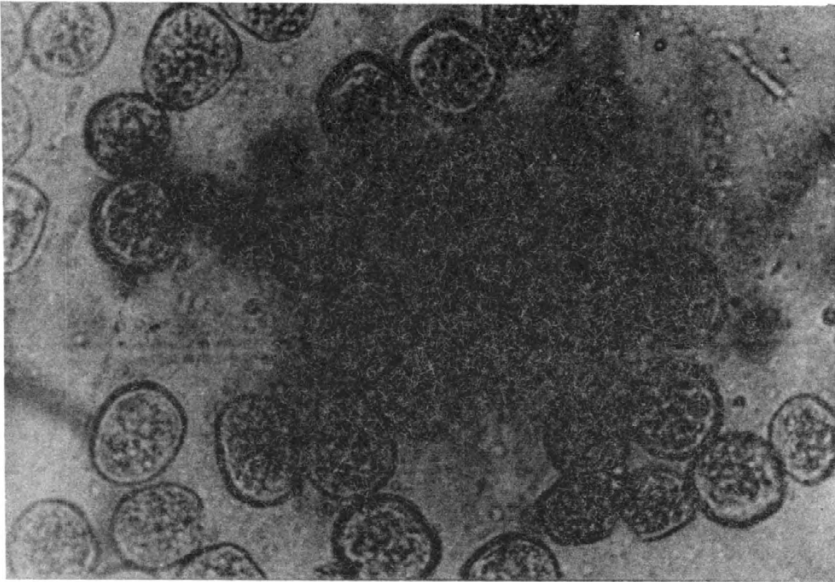


Sl. 2 Ecidiospore *T. discolor* na *Anemone hortensis*.

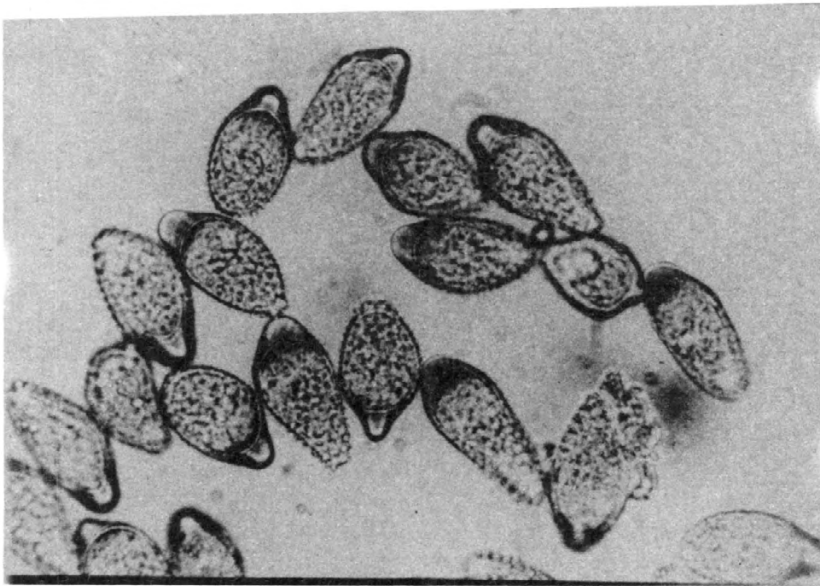
Fig. 2. Ecidiospores de *T. discolor* des écidies sur *Anemone hortensis*

**U r e d i o s o r u s i** (uredia) se obrazuju na naličju listova, rasporedeni u okviru sitnih pjega, koje se po izgledu razlikuju kod dvije *Tranzschelia* vrste.

**U r e d i o s p o r e** su ovoidne, elipsoidne, kruškolike, ređe i okruglaste (sl. 4), združene su sa hialinim ili svijetlo obojenim parafizama, sa dugim drškama i loptastim proširenjem pri vrhu. Zidovi urediospora su blijedo žuti, debljine oko 1 - 1,7/ $\mu$ m, na tjemenu dijelu zadebljali (4 - 7/ $\mu$ m), sa finim bodljikastim izraštajima, dužim pri osnovi i na tom dijelu usmjerenim nadolje.

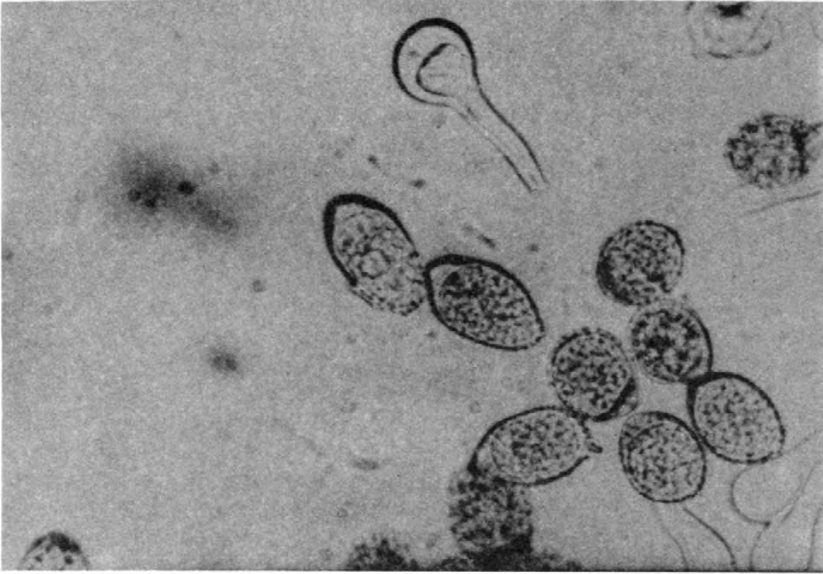


Sl. 3. Ecidiospore *T. pruni - spinosae* sa *Anemone ranunculoides*.  
Fig. 3. Ecidiospores de *T. pruni - spinosae* des écidies sur *A. ranunculoides*



Sl. 4 a . Različiti oblici urediospora *T. discolor*.  
Fig. 4. a . Urediospores de *T. discolor*, de formes différentes.





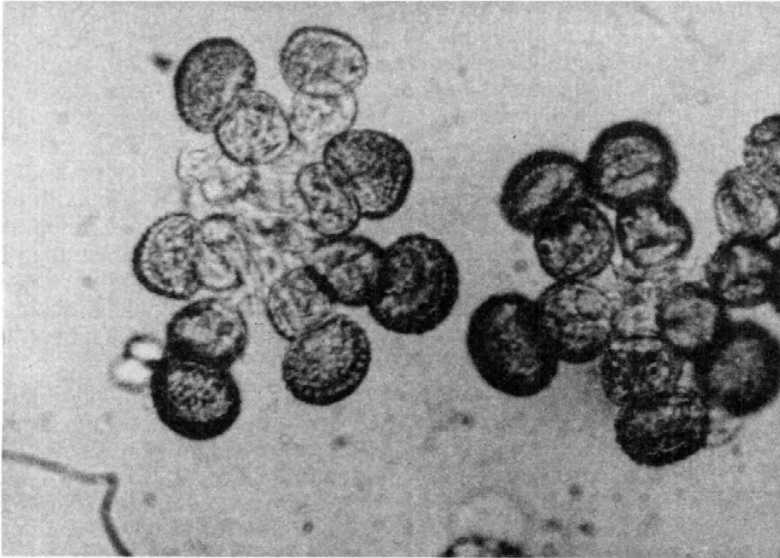
Sl. 4b Različiti oblici urediospora *T. discolor* sa parafizama  
 Fig. 4. b Urediospores de *T. discolor* avec parafises

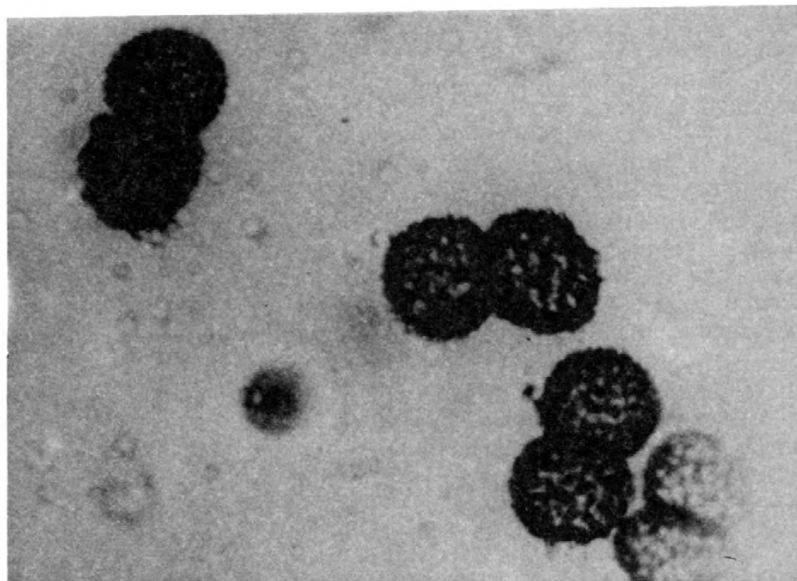
Još je F u c k e l, 1869 ( cit. prema B l u m e r - u, 1960 ) zapazio da se, kod vrste koja sada ima naziv *T. discolor*, teliospore razlikuju od *T. pruni - spinosae* po nešto manjoj veličini, a posebno po tome što su donje ćelije uže, po pravilu izdužene i svjetlije obojene, sa redim i kraćim bodljama ( sl. 5 ). Slabija obojenost bazalnih ćelija je vidljiva, ali ipak ne previše konstantna karakteristika *T. discolor*. Nerijetko teliospore *T. discolor* potsjećaju na pečurku, pri čemu bi bazalna ćelija odgovarala stabaoču pečurke. Kod *T. pruni - spinosae* obje ćelije su okrugle, međusobno jednake kako po obliku tako i po izgledu. Zidovi obje ćelije su manje - više iste debljine, sa ujednačeno raspoređenim i gustim bodljama. Objе ćelije zrelih teliospora su tamnomrko obojene ( sl.6 ). Kod mladih teliospora razlika između ove dvije vrste je manje uočljiva. To dolazi otuda što se vršna ćelija kod obje vrste razvija i diferencira brže nego bazalna. Otuda mlade teliospore *T. pruni - spinosae* pokazuju izvjesne karakteristike svojstvene za *T. discolor*. Zato je, za razlikovanje dvije vrste, važno da se uzimaju u obzir zrele spore i da se ne prenagli sa identifikacijom, a da se, ako je moguće, spore uzimaju iz istog sorusa određene vrste.

Razlike postoje i u pogledu povezanosti peteljki teliospora. Kod obje vrste peteljke su svojim krajevima povezane, tako da, dok su mlade, ostaju u buketima. Međutim, kod *T. pruni - spinosae* peteljke se razdvajaju prije sazrijevanja i teliospore se pojedinačno oslobadaju. Zbog toga teliosorusi *T. pruni - spinosae* rano postaju praškasti. Kod *T. discolor* buketa teliospora ostaju povezani još i u kasnom stadiju sazrijevanja, ( sl. 5a ) a dosta kasno se i oslobadaju ispod epiderme. Kod *T. discolor* mogu se pojaviti i međuoblici koji se u razvoju bazalne ćelije približavaju *T. pruni - spinosae* ( B l u m e r, 1960. ).



Sl. 5. Teliospore *T. discolor*. Na donjoj slici karakteristično zadržavanje spora u grupama usljed srastanja osnova njihovih peteljki  
Fig. 5. Téliospores de *T. discolor*. En bas: les téliospores restent groupées par suite de la soudure des pédicelles à leur base



Sl. 6. Teliospore *T. pruni - spinosae*Fig.6. Teliospores de *T. pruni - spinosae*

Dimenzije urediospora i teliospora *T. discolor* prikazane su u tab.1, a *T. pruni - spinosae* u tab. 2.

Reakcija raznih *Prunus* vrsta na zarazu izazivača rde je različita. Na listovima šljive, s lica, *T. discolor* manifestuje se pojavom žutih sitnih pjega ( isti je slučaj i kod badema ) dok *T. pruni - spinosae* izaziva crvenkasto ljubičaste pjege. Urediospori *T. discolor* su obično mrki, a teliospori crni i sitni. Kod *T. pruni - spinosae* sorosi su veći, praškasti. Na kajsiji *T. discolor* izaziva ljubičaste pjege. Sporulacija nije uvijek obilna, pogotovo ako je vrijeme suvo, pa vrlo brzo dolazi do nekroze zahvaćenih tkiva. Kod breskve *T. discolor* izaziva žute pjege s lica, dok *T. pruni - spinosae*, kod vještačkih inokulacija, najprije izaziva crveno ljubičaste pjege, u okviru kojih tkiva nekrotiraju i kasnije ispadaju. Postoje razlike u ispoljavanju simptoma i zavisno od kultivara i njihove osjetljivosti. Tako, na primjer, kod nekih kultivara breskve *T. discolor* može izazvati crvene pjege s lica, s kasnijom pojavom šupljikastih listova.

Opšta karakteristika patološke slike oboljenja od *T. pruni - spinosae* je manje - više ista kod svih voćnih vrsta. Na inficiranom mjestu, na licu lista, javljaju se male žučkaste pjege koje kasnije postaju jarko crvene. Mrlje se oštro ograniče od ostalog tkiva, tako da s vremenom može doći do pojave šupljikavosti listova.

#### Rasprostranjenost *Tranzschelia* spp. i jačina zaraze

Naša prethodna istraživanja pokazala su da se, na teritoriji Crne Gore, mogu naći i *T. discolor* i *T. pruni - spinosae*.

Da bi se ustanovilo da li postoji razlika u njihovoj rasprostranjenosti zavisno od geografsko - klimatskih regiona, kao i biljaka domaćina, sakupljanjem svježeg materijala po čitavoj Crnoj Gori i kasnijim mikroskopskim provjerama, došlo se do izvjesnih zakonitosti u tom pogledu. Teškoću pri ovim proučavanjima predstavlja je činjenica što, dok se na šljivi, pogotovo u južnim krajevima, teliospore ( kao diferencijalni organi ) stvaraju dosta brzo po pojavi urediospora, dotle se na breskvama i bademu, a i na kajsiji, ili uopšte ne stvaraju ili se stvaraju rijetko, obično pri kraju vegetacije.

Polazeći od morfoloških karakteristika teliospora dviju vrsta, ustanovljeno je gdje se, na kojim Prunoideama i u kojem obimu javlja pojedina od njih. Mikrometrijskom analizom uredio i teliospora upotpunjeni su podaci dobijeni na osnovu morfoloških razlika. Pored teškoća zbog rijetkog stvaranja teliospora ( na kajsiji, bademu i breskvi ) na jugu Crne Gore, teškoće su nastajale zbog varijabilnosti koje se sreću kod mladih teliospora.

Mjerenjem teliospora iz 11 lokaliteta gdje se javlja *T. discolor* i 6 lokaliteta gdje je nađena *T. pruni - spinosae*, dobijene su prosječne vrijednosti ( nezavisno od domaćina i vremena uzimanja uzoraka ), prikazane u tab. 1 i tab. 2.

Tab. 1 - Dimenzije spora *Tranzschelia discolor*

	Dužina	Širina	Prosjeck
<b>1. Sa breskve iz Lješkopolja</b>			
- Urediospore:	23,1 - 39,6	14,9 - 21,5	31,40 x 18,53
- Teloisporre:	<u>28,1 - 42,9</u>	<u>16,5 - 26,4</u>	<u>34,08 x 20,18</u>
-gornja ćelija:	14,9 - 21,5	16,5 - 24,4	17,90 x 20,18
-donja ćelija:	13,2 - 21,5	13,2 - 19,8	16,24 x 16,42
<b>2. Sa šljive sorte Burtan iz Lješkopolja</b>			
- Urediospore:	23,1 - 39,6	13,2 - 19,8	30,74 x 16,75
- Teliospore:	<u>29,7 - 39,6</u>	<u>16,5 - 23,1</u>	<u>34,29 x 19,29</u>
-gornja ćelija:	14,9 - 21,5	16,5 - 23,1	17,87 x 19,29
-donja ćelija:	13,2 - 19,8	13,2 - 19,8	16,38 x 16,83
<b>3. Sa požegače iz Danilovgrada</b>			
- Urediospore:	19,8 - 39,6	13,2 - 21,5	30,74 x 17,42
- Teliospore:	<u>26,4 - 38,0</u>	<u>16,5 - 24,8</u>	<u>31,93 x 20,62</u>
-gornja ćelija:	16,5 - 23,1	18,2 - 26,4	18,80 x 21,42
-donja ćelija:	13,2 - 16,5	13,2 - 19,8	14,22 x 16,28
<b>4. Sa požegače iz Lješkopolja</b>			
- Urediospore:	23,1 - 33,0	14,9 - 19,8	27,25 x 18,22
- Teliospore:	<u>29,7 - 39,6</u>	<u>16,5 - 23,1</u>	<u>34,07 x 20,15</u>
-gornja ćelija:	14,9 - 23,1	16,5 - 23,1	18,45 x 20,15
-donja ćelija:	13,2 - 19,8	13,2 - 19,8	15,97 x 17,00
<b>5. Sa požegače iz Bjelopavlića</b>			
- Urediospore:	23,10 - 33,00	13,12 - 18,15	26,50 x 14,98
- Teliospore:	<u>26,40 - 36,30</u>	<u>15,84 - 23,10</u>	<u>31,12 x 19,60</u>
-gornja ćelija:	13,20 - 19,80	15,84 - 23,10	16,63 x 19,96
-donja ćelija:	13,20 - 17,49	13,86 - 18,15	14,36 x 16,36
<b>6. Sa požegače iz Nikšića ( sept. 1983 )</b>			
- Urediospore:	23,10 - 34,65	13,20 - 16,50	27,98 x 15,23
- Teliospore:	<u>24,14 - 36,30</u>	<u>16,50 - 23,10</u>	<u>30,93 x 19,35</u>

	Dužina	Širina	Prosjeak
-gornja ćelija:	13,12 - 19,80	16,50 - 23,10	16,30 x 19,35
-donja ćelija:	13,12 - 18,15	13,20 - 18,15	14,63 x 15,98
<i>7.Sa požegače iz Nikšića ( 20. 9. 85. )</i>			
- Urediospore:	23,10 - 33,0	13,20 - 18,15	27,28 x 14,19
- Teliospore:	<u>26,40 - 39,60</u>	<u>16,50 - 23,10</u>	<u>31,91 x 20,27</u>
-gornja ćelija:	13,20 - 23,10	16,50 - 23,10	16,98 x 20,34
-donja ćelija:	13,20 - 18,15	13,20 - 21,45	14,86 x 16,99
<i>8.Sa „američke“ šljive iz Bara</i>			
- Urediospore:	23,10 - 33,00	13,20 - 19,80	27,42 x 14,92
- Teliospore:	<u>28,05 - 42,00</u>	<u>18,15 - 23,10</u>	<u>32,11 x 20,09</u>
-gornja ćelija:	14,85 - 23,10	16,50 - 23,10	17,58 x 19,82
- donja ćelija:	13,20 - 19,80	13,20 - 18,15	14,53 x 16,01
<i>9.Sa požegače iz Grahova</i>			
- Urediospore:	24,75 - 36,30	13,20 - 16,50	29,42 x 19,91
- Teliospore:	<u>26,40 - 36,90</u>	<u>16,50 - 23,10</u>	<u>32,25 x 20,25</u>
- gornja ćelija:	13,20 - 19,80	16,50 - 24,75	16,83 x 19,85
- donja ćelija:	13,20 - 18,15	13,20 - 19,80	14,80 - 15,79
<i>10.Sa kajsije iz Bara ( 7. 11. 84. )</i>			
- Urediospore:	23,10 - 32,24	13,20 - 16,50	26,10 x 14,28
- Teliospore:	<u>26,40 - 36,30</u>	<u>14,85 - 23,10</u>	<u>31,29 x 18,53</u>
- gornja ćelija:	13,20 - 19,80	14,85 - 23,10	16,23 x 18,53
-donja ćelija:	13,20 - 18,15	13,20 - 19,80	15,96 x 17,00
<i>11.Sa kajsije iz Bara ( 9. XI 1984. )</i>			
- Urediospore:	23,10 - 39,60	11,55 - 18,15	32,02 x 14,93
- Teliospore:	<u>26,40 - 36,30</u>	<u>14,85 - 23,10</u>	<u>31,29 x 18,53</u>
- gornja ćelija:	14,85 - 21,78	16,50 - 23,10	17,88 x 19,75
- donja ćelija:	13,20 - 19,80	13,20 - 21,45	16,08 x 17,88

Tab. 2 - Dimenzije spora T. pruni - spinosae

	Dužina	Širina	Prosjeak
<i>1.Sa požegače iz Budimlja ( Ivangrad )</i>			
- Urediospore:	26,40 - 38,00	16,50 - 19,80	31,23 x 17,57
- Teliospore:	<u>29,70 - 41,30</u>	<u>18,20 - 23,10</u>	<u>35,76 x 20,82</u>
- gornja ćelija:	16,50 - 21,50	18,20 - 23,10	18,33 x 20,82
-donja ćelija:	13,20 - 21,50	16,50 - 23,10	17,39 x 19,38
<i>2.Sa požegače iz Rasova ( B. Polje )</i>			
- Urediospore:	23,10 - 36,30	13,20 - 19,80	29,63 x 17,03
- Teliospore:	<u>33,00 - 42,90</u>	<u>16,50 - 23,10</u>	<u>36,93 x 20,86</u>
-gornja ćelija:	16,50 - 23,10	16,50 - 23,10	18,20 x 20,86
-donja ćelija:	14,90 - 21,50	16,50 - 23,10	17,27 x 19,64
<i>3.Sa požegače iz Lješnice ( B. Polje )</i>			
- Urediospore:	23,10 - 39,60	13,20 - 19,80	31,62 x 16,86
- Teliospore:	<u>33,00 - 42,90</u>	<u>18,15 - 23,10</u>	<u>36,70 x 20,48</u>
-gornja ćelija:	16,50 - 13,10	18,15 - 23,10	18,59 x 20,48
-donja ćelija:	16,50 - 21,50	18,20 - 23,10	18,32 x 20,33

	Dužina	Širina	Prosjeak
4. Sa požegače iz Andrujevice ( 16. 10. 84. )			
- Urediospore:	23,10 - 33,00	13,20 - 15,84	27,45 x 13,86
- Teliospore:	<u>29,80 - 39,60</u>	<u>16,50 - 19,59</u>	<u>32,80 x 19,59</u>
-gornja ćelija	14,85 - 19,80	16,50 - 23,10	17,16 x 19,59
-donja ćelija:	13,20 - 19,80	14,85 - 19,80	15, 71, 18, 24
5. Sa požegače iz Plava ( 15.10. 84 )			
- Urediospore:	-	-	-
- Teliospore:	<u>29,80 - 35,64</u>	<u>18,15 - 23,10</u>	<u>33,11 x 21,13</u>
-gornja ćelija:	16,50 - 19,80	18,15 - 23,10	17,30 x 20,92
-donja ćelija:	13,20 - 19,40	16,50 - 23,10	15,89 x 19,38
6. Sa šljive ( sorta? ) iz Rasova ( 15. 10. 84. )			
- Urediospore:	23,10 - 36,96	13,20 - 18,15	27,87 x 14,18
- Teliospore:	<u>29,80 - 36,60</u>	<u>16,50 - 23,10</u>	<u>34,05 x 19,72</u>
-gornja ćelija:	14,85 - 21,78	16,50 - 23,10	17,88 x 19,75
-donja ćelija:	13,20 - 19,80	13,20 - 21,45	16,08 x 17,88
Opšti prosjek:	T. discolor	T. pruni - spinosae	
Urediospore	28,81 x 16,37/ $\mu$ m	29,56 x 15,90/ $\mu$ m	
Teliospore:	31,68 x 19,54/ $\mu$ m	34,89 x 20,43/ $\mu$ m	

Pojava i rasprostranjenost *Tranzschelia* spp. po godinama izgleda ovako:

Kontrolama uzoraka uzimanih 1987. u Baru, Podgorici, Danilovgradu, Nikšiću, Grahovu, Petrovcu, Kamenarima, Suhobinu, ( Ulcinj ), Mrčevom Polju, Bijelom Polju, Ivangradu, Andrijevići, Plavu, Brezjojevići, Vojnom Selu, Kolašinu, Manasturu Morači, Međuriječju i Pljevljima, njihovim analizama i mjerenjem teliospora potvrđeno je da se *T. discolor* redovno nalazi u južnom dijelu Crne Gore ( na Primorju, u Podgorici i Danilovgradu ) gdje *T. pruni - spinosae* nije nalažena, a potom u Grahovu i Nikšiću. U Bijelom Polju ova vrsta nalažena je zajedno sa *T. pruni - spinosae*. U ostalim mjestima nalažena je skoro jedino *T. pruni - spinosae*.

S obzirom na slabu prirodnu zarazu rdom u prvoj polovini 1988. ( krajem jula rda je u Polimlju nadena samo u jednom voćnjaku u selu Pepići i to *T. pruni - spinosae* ), poslije jesenjih kiša obavljani su novi pregledi. Tako je, na primjer, 21. 9. 1988., u selu Gračanici, desetak kilometara od Prijepolja prema Bijelom Polju, na listovima na istoj grančici šljive požegače nadena istovremeno i *T. pruni - spinosae* i *T. discolor*. U selu Odžaci kod Pljevalja nadena je *T. pruni - spinosae* na *Prunus spinosa*. U selu Zatonu ( Bijelo Polje ) u prvoj dekadi oktobra naden je izuzetno slab napad *T. pruni - spinosae* na požegači. Jak napad rde konstatovan je, naprotiv, u okolini Danilovgrada, a potom 10. 10. 1988. u okolini Nikšića, uglavnom u lokalitetima pored Zete ( Kočani, Rastovac, Vidrovan ). U pitanju je bila *T. discolor*. U Baru, 18.10.1988. konstatovana je slaba zaraza *T. discolor* na „američkoj” sorti šljive, dok je na breskvama, u voćnjaku Rada Pantovića ( koji je i ranijih godina bio napadnut ), lišće bilo jako zaraženo. Slična je situacija bila na šljivama nepoznate sorte u Ulcinju. Kasni, ali dosta jak napad *T. discolor* konstatovan je 20.10.1988. u rasadniku Agrokombinata „13. jul” u Lješkopolju ( šljiva, džanja, breskva, kajsića i badem ).

Posljednji pregled 1988. na području Podgorica - Plav izvršen je 24. oktobra. Kao i drugdje gdje *T. discolor* dominira, na dijelu od Podgorice do Manastira



Moraće svuda je bio vrlo jak napad patogena, dok je od Crkvina pa dalje bio vrlo slab ili izuzetan. Ipak je karakteristično da je i tamo, gdje je zaraza slaba, često nalažena *T. discolor*. Tako su, na samim Crkvinama, ponegdje nalaženi sasvim sitni sorusi sa još mladim teliosporama. Ista vrsta je nalažena i u Drijenku (Kolašin), na Babića Brijegu (Bijelo Polje) i u selu Buče kod Ivangrada, dok su u Rasovu, Podbišću i Loznoj nalažene uporedo *T. discolor* i *T. pruni - spinosae*. U Andrijevići, Brezojevici i Murinu nalažena je samo *T. pruni - spinosae*.

Slična situacija bila je i 1989. godine. *T. discolor* nađena je u Baru 31. 08. 1989., a takođe i u Zetsko - Bjelopavličkoj ravnici. Idući od Podgorice prema Kolašinu, 19.9.1989. sve do Crkvina takođe se isključivo javlja *T. discolor*. U širem području Polimlja zaraza je bila neujednačena: ponegdje i na nekim sortama šljive veoma jaka, a ponegdje se jedva mogla naći. Tako npr. u Poljima Kolašinskim rde praktično nije ni bilo kao ni u „zadružnom” voćnjaku u Andrijevići i u Brezojevici kod Plava. U Polimlju je češća bila *T. pruni - spinosae*, ali ima i *T. discolor*.

Tako:

- U Ravnoj Rijeci, kod Bijelog Polja na požegači su nađene obje vrste; napad je bio slab;

- U Brezojevici, rijetki slučajevi pojave rde odnosili su se na *T. pruni - spinosae*;

- U Andrijevići su nađene obje vrste (izuzev pomenutog voćnjaka), ali je zaraza bila vrlo rijetka;

- U Zatonu (Bijelo Polje) nađena je *T. pruni - spinosae*;

- U Buču (Ivangrad) uglavnom se nalazi *T. pruni - spinosae*, ali ima i *T. discolor*;

- U Rasovu, u sortimentskom voćnjaku, češća je *T. pruni - spinosae*, a jačina zaraze po kultivarima bila je sljedeća:

- Jaka zaraza *T. pruni - spinosae*: čačanska rodna, čačanska najbolja, stelnay, II/1180/59;

- Dosta jaka zaraza objema vrstama (manje *T. discolor*): požegača;

- Slaba zaraza: čačanska rodna (obje vrste), blue free (*T. pruni - spinosae*).

Prilikom pregleda 29.9.1989. u Župi nikšićkoj svuda je nađena jaka zaraza rdom, tako da je lišće već uglavnom bilo otpalo. Radi se o *T. discolor*. Slična je situacija bila i u Gornjem Polju.

U Plužinama pregled je izvršen 13.10. 1989. Zaraza šljive bila je slaba, a radilo se o *T. discolor*.

Predio oko Pljevalja (Slatina, Odžaci) pregledan je 19.10. 1989. Rde praktično nije bilo. Tamo gdje je, eventualno, nađena radilo se o *T. pruni - spinosae*. Slična je situacija u to vrijeme bila i u Gojakovićima (Mojkovac), ali je u pitanju bila *T. discolor*. U Cetinju, 23.10. 1980. srednja zaraza šljiva bila je izazvana napadom *T. discolor*.

U 1990. godini, sa izrazito sušnim ljetom, zaraze praktično nije bilo ni u jesen, iako se u to vrijeme infekcije obično umnožavaju i, bar u južnim krajevima, često izazivaju preuranjeno opadanje lišća. Jedini izuzetak bio je prolanazak jače zaraze na pojedinim stablima trnjine u Lučicama (kod Petrovca), u kom slučaju se radilo o *T. discolor*. Teliospore, ni po veličini ni po obliku, nijesu bile sasvim tipične za ovu vrstu, ali je podrobnim povjeravanjem ipak ustanovljeno da je u pitanju *T. discolor*.

Istraživanja obavljena tokom 4 godine u Crnoj Gori omogućuju opšti zaključak da se *T. discolor* javlja kao praktično isključiva vrsta na jugu Crne Gore, uključujući Nikšić i Cetinje. U ostalim krajevima, sa izuzetkom Plužina, dominira *T. pruni - spinosae* ali ima i *T. discolor*, posebno u nižim predjelima. Ova posljednja vrsta, bilo gdje da se javi, može izazvati masovno opadanje lišća, što je skoro redovna pojava na šljivama u Zetsko- bjelopavličkoj ravnici, ali ponekad i u Nikšiću. Razlika je u tome što u Bjelopavličima defolijacija nastaje obično rano, već u avgustu, dok se u Nikšiću to dešava nešto kasnije. S ekonomskog gledišta, dakle, najveće štete nastaju u područjima gdje se javlja *T. discolor*.

Treba imati u vidu da je pojava rde u nekim godinama bila neznatna, što je takođe otežavalo provjeru eventualnog geografskog rasprostranjenja pojedinih vrsta. Ipak, uzimajući u obzir višegodišnje preglede u prirodi, kao i analizu herbarskog materijala iz ranijih godina, može se povući gruba granica rasprostranjenja dvije vrste. *T. discolor* je, praktično, isključiva vrsta na Primorju i u središnjem dijelu Crne Gore ( Cetinje - Grahovo - Nikšić - Podgorica ) upravo do razvoda jadranskog i crnogorskog sliva, odnosno u predjelu gdje se osjeća uticaj sredozemne klime. Ova vrsta se javlja i u nižim predjelima sjevernog dijela Crne Gore, posebno u dolini Lima, najčešće u predjelu Bijelo Polje - Prijepolje.

*T. pruni - spinosae* javlja se najčešće u sjevernom dijelu Crne Gore, ali ne kao isključiva vrsta već često uporedo sa *T. discolor*. Proučavajući eventualni uticaj kultivarima šljive na pojavu pojedine od dviju vrsta u sortnom voćnjaku u Bijelom Polju, nije se moglo doći do određenog zaključka, jer je, na istim kultivarima šljive, zavisno od repeticije, nalažena druga vrsta, odnosno obje vrste patogena.

S obzirom da je u Polimlju rda nađena samo na šljivi ( u Pljevljima i na trnjini i džanji ), odnosno da se na jugu Crne Gore, gdje rda napada više vrsta koštičavog voća, sreće samo *T. discolor*, nije moguće izvući zaključak koliko je pojava jedne od ovih vrsta zavisila od domaćina, odnosno od načina održavanja glljive od jedne do druge godine. To je pitanje rješavano vještačkim inokulacijama.

Dok su istraživanja u Crnoj Gori pokazala da se, u prirodnim uslovima, *Tranzschelia pruni - spinosae* ne javlja u južnim predjelima, odnosno da je *T. discolor* praktično jedina vrsta na jugu, ali da se može naći i u svim ostalim krajevima, drugi autori našli su, u različitim uslovima, drukčiju situaciju. Pri tome neki od njih, posebno nešto stariji autori, uzimaju *Puccinia pruni - spinosae* kao jedinstvenu vrstu.

R a d m a n o v a ( 1957. ) je konstatovala da je u Jugoslaviji veoma raširena *Tranzschelia pruni - spinosae* na šljivi, a da posebno velike štete izaziva u Bosni. Naprotiv, *T. discolor* je u Bosni nađena u samo tri bliska lokaliteta. N a d a ž d i n M. i V. ( 1977 ) su, međutim, u desetak mjesta u Hercegovini, uporedo nalazili obje vrste. Rezultate slične našim, tj. da se u sjevernim predjelima u Bugarskoj uglavnom razvija *Tranzschelia pruni - spinosae*, a u južnim *T. discolor*, bilježe C h i r i s t o f f ( 1959, 1976 ), Conkovski ( 1970 ) i V i t i n o v ( 1976 ). B l u m e r ( 1960 ) navodi da su u centralnoj Evropi rasprostranjene obje vrste, ali da je *T. discolor* štetnija. T h o m a s ( 1939 ), a potom S m i t h ( 1947 ) navode da je u Kaliforniji zabilježen samo *discolor* tip, odnosno ( prema sadašnjoj nomenklaturi ) *T. discolor*.

R o t h ( 1966 ) je u Transval - u ( Južna Afrika ) na breskvama nalazio samo *T. discolor*, napominjući pri tome da su teliospore veoma rijetke. Prema B l u m -

er - u ( 1960 ) *T. discolor* je, u Švajcarskoj, a vjerovatno i cijeloj Evropi, mnogo češća vrsta na šljivama, mirabolanama i breskvama, dok je na *Prunus mahaleb* nalazio isključivo ovu vrstu. H u e t ( 1962 ) takođe tvrdi da *T. discolor* pričinjava najveće štete na jugozapadu Francuske. K a b l e et al. ( 1986 ) i E l l i s o n et al. ( 1990 ) navode da je *T. discolor* prouzročivač najznačajnije bolesti šljiva (*Prunus domestica*) u Australiji. S z t e j n b e r g ( 1976 ) kao uzročnika rđe koštičavog voća i Izraelu takođe pominje *T. discolor*. C o r a z z a et al. ( 1984 ), govoreći o rđi na kajsiji u Italiji, kao patogena navode *T. discolor*, isto kao S i m e o n i et al. ( 1985 ) o rđi na šljivama.

Navedeni podaci išli bi u prilog rezultatima dobijenim u Crnoj Gori o većoj geografskoj vezanosti *T. discolor* za južna, toplija područja, a *Tranzschelia pruni - spinosae* za sjeverna, odnosno hladnija.

### Biologija

Kao što je već rečeno T r a n z s c h e l ( 1903 i 1905 ) ustanovio je, na osnovu teoretskih razmatranja, da *Aecidium punctatum* Pers. na *Anemone ranunculoides* i *A. coronaria* ulaze u razvojni ciklus *Puccinia* ( *Tranzschelia* ) *pruni - spinosae*. Ecidiosporama sa *Anemone ranunculoides* uspio je da inficira *Prunus spinosa*, a sa *Anemone coronaria* *Prunus amygdalis*, *P. spinosa* i *P. divaricata*. Ovu vezu potvrdio je i K r i e g ( 1907 ) i proširio ih B l u m e r ( 1960 ).

S obzirom da je, kasnijim radom na proučavanju uzročnika rđe na koštičavom voću, ustanovljeno da postoje dvije posebne vrste - *T. discolor* i *T. pruni - spinosae*, bilo je mužno da se biologija ove dvije vrste posebno posmatra, kako sa gledišta razvoja ecidijskog stadija ( haplonta ) na Ranunculoidaceama, tako i razvoja uredio - i teliostadija ( dikariofit ) na *Prunus* vrstama. Kako u pogledu ecidijskih domaćina ( haplofazi ) i veze ovih vrsta sa rđom na *Prunus* vrstama postoje neusaglašena gledišta raznih istraživača, pri rješavanju ovih problema nužno je koristiti vještačke inokulacije najprije ecidiosporama, a potom i urediosporama. Ispitivanjima je trebalo ustanoviti spektar domaćina ove dvije vrste, utvrditi da li se iz istog polaznog materijala uvijek stvaraju teliospore istog oblika ( *T. pruni - spinosae* ili *T. discolor* ), jer je jedino tako moguće dokazati da li se radi o dvije različite vrste ili o matrikularnim modifikacijama.

### Biljne vrste - nosioci ecidijskog stadijuma gljive

Bez obzira što neki autori smatraju da ecidijski stadijum u razvojnom ciklusu gljive nema većeg značaja ( J o s i f o v i ć, 1953 ) odnosno da parazit može da prezimi bilo u vidu micelije u granama *Prunoidea* ili u stadiju uredio na otpalom lišću, potpunije razjašnjenje ovog pitanja zahtijeva poznavanje i ecidijskih domaćina i pojave ecidijskog stadijuma u različitim rejonima. Ovo pitanje, pogotovo u našim južnim područjima nije dovoljno razjašnjeno, a naša istraživanja pokazuju da postoje razlike u odnosu na konstatacije nekih drugih domaćih autora.

Prije nego što je T r a n z s c h e l ( 1905 ) ustanovio vezu između *Aecidium punctatum* Pers. na *Anemone* spp. i uredio i teliostadijuma na *Prunus* vrstama, ecidijski stadijum je posmatran posebno, a sukcesivno je dobijao sljedeće nazive ( R a d m a n, 1958. ):

*Accidium punctatum* Pers. 1796.

” *quadifidum* DC 1808.

” *hepaticatum* Schw 1832.

” *dakotensis* Griff 1902.

” *aikeni* Sydow 1903.

Na *Anemone* spp. ( listovima i stabljikama ) obrazuju se najprije piknidi ili spermogonije, vrlo brojni, loptasti ili hemisferični, a potom i ecidije, koje nastaju najčešće na naličju lišća. One su smještene dublje u tkivima, cilindričnog su ili vretenastog oblika, a na njihovom obodu stvara se dobro razvijeni pseudoperidium. Ecidiospore se obrazuju u vidu lančića ( Radman, 1958. ).

Radmanova ( loc. cit. ) je rezimirala pokušaje drugih autora na eksperimentalnom prenošenju gljive sa ecidijskih domaćina na koštičavo voće. Taj pregled prikazan je u tabeli 3. Prema tim podacima proizlazilo bi da su mogući domaćini ecidijske faze u razvoju *Tranzschelia pruni spinosae* i *T. discolor*: *Anemone cornoaria*, *A. ranunculoides*, *A. acutiloba*, *A. nemorosa*. Kasniji autori ovom spisku su dodali i druge vrste dok većina isključuje *A. nemorosa* kao nosioca ecidijskog stadijuma prouzrokovaca rde na šljivama i drugim Prunoideama. Ipak se, prema ovom autoru, smatra da u centralnoj i zapadnoj Evropi samo *A. coronaria* i *A. ranunculoides* ulaze u razvojni ciklus *Tranzschelia pruni spinosae* i *T. discolor*.

Prema Arthuru ( 1906, cit. prema Blumeru ) jedan američki oblik *Hepatica acutiloba* nosi ecidije kojima je zaražena *Prunus serotina*, ali ne i *P. americana*, *P. cerasus* i *P. persica*. Kao domaćini ecidija u Sjevernoj Americi, pored *A. coronaria* koja se gaji kao ukrasna biljka, postoje i druge biljke iz roda *Hepatica*, *Thalictrum* i *Ranunculus*, ali u ovim slučajevima nijesu vršena sistematska ispitivanja inokulacijama ecidiosporama, pa ova gledanja traže dalju provjeru.

Tab. 3 - Pokušaji eksperimentalnog utvrđivanja veze između ecidijskog stadijuma na *Anemone* spp. i uredio i telio stadijuma na *Prunus* spp. ( Radmanova, 1958 )

Autor	Polazeći od ecidija sa	Infekcije na	
Tranzschel ( 1904 )	A. coronaria	<i>Amygdalus communis</i>	+
		<i>Prunus diverticata</i>	+
<i>Prunus spinosa</i>		+	
	A. ranunculoides	<i>Prunus spinosa</i>	+
Arthur ( 1905 - 6. )	A. acutiloba	<i>Prunus americana</i>	-
		<i>Prunus cerasus</i>	-
		<i>Prunus nana</i>	+
		<i>Prunus persica</i>	-
		<i>Prunus serotina</i>	+
Krieg ( 1906. )	A. coronaria	<i>Prunus armeniaca</i>	+
		<i>Prunus domestica</i>	+
		<i>Prunus spinosa</i>	+
Clinton ( 1923. )	A. nemorosa	<i>Prunus carolina</i>	+
		<i>Prunus persica</i>	-
		<i>Prunus serotina</i>	+

Autor	Polazeći od ecidija sa	Infekcije na	
Ducomet (1924 )	A. coronaria	Prunus spinosa	+
Scott. et Scout (1931)	A. coronaria	Prunus amygdalus	+
		Prunus armeniaca	+
		Prunus domestica	+
Viennot - Bourgin (1935 -36.)	A. coronaria	Prunus amygdalus	-
		Prunus domestica	+
		Prunus persica	-
		Prunus spinosa	-
Dunegan (1938.)	A. coronaria	Prunus persica	+
		Prunus serotina	+
Viennot - Bourgin (1954.)	A. coronaria	Prunus amygdalus	-
		Prunus armeniaca	-
		Prunus domestica	+
		Prunus spinosa	+

Christoff (1959) kao jedinog ecidijskog domaćina *Tranzschelia* spp. u Bugarskoj pominje *Anemone ranunculoides*, dok Cokovskii (1970) tvrdi da su kao „tranzitni domaćini uzročnika rde na šljivama u Bugarskoj utvrđene sljedeće vrste: *Anemone ranunculoides* L., *A. coronaria* L., *A. apennina* L. subsp *blanda* (Sch. et Ky) Hay i *A. pavonina* Lam.

Od ostalih naših autora Krstinić (1935) kao ecidijskog domaćina navodi *A. coronaria*, ali ističe da je, izgleda, smjena biljaka hraniteljki fakultativna, jer se oba stadija (uredio - telio i ecidijski) mogu razviti s proljeća nezavisno jedan od drugog, bez obligatnog razvića na biljci posrednici.

Josifović (1938) kao međudomaćina pominje *A. coronaria*, ali smatra da urediospore na otpalom lišću i micelija u ljetorastima predstavljaju značajniji vid održavanja gljive preko zime.

Paunović (1954) iznosi mišljenje da zaraza nastaje urediosporama prenijeta vjetrom iz južnih područja, ili od generacije na lišću zaraženom ecidiosporama.

Klindić i Radman (1952) ne pominju koje vrste šumarica nose ecidiostadijum uzročnika rde, ali tvrde da su kao samonikle svuda raširene, te da bi njihovo uništenje uveliko smanjilo pojavu rde na šljivi.

Tanić (1957) navodi da u Bosanskoj krajini postoji *A. nemorosa*, *A. hepatica* (*Hepatica triloba*) i *A. ranunculoides*.

Ova posljednja vrsta je najreda, ali je samo na njoj naden *Ae. punctatum* Pers.

Kišpatić (1965) ističe da se rda održava preko zime u vidu urediospora ili micelija u ljetorastima; ova dva načina bitnija su u našim prilikama nego održavanje gljive u formi ecidija na šumaricama.

Ne ulazeći za sada u razmatranje drugih načina prezimljavanja uzročnika rde na koštičavom voću, opšti je zaključak najvećeg broja istraživača, koji su pokušavali vještačke inokulacije ecidiosporama, da se *Ae. punctatum* javlja skoro isključivo na *Anemone coronaria* i *A. ranunculoides*.

Da bismo, sa svoje strane, ustanovili kako stoji sa ovim problemom u Crnoj Gori, terenskim prospekcijama provjeravali smo pojavu *Anemone* spp. i eventualno prisustvo ecidija na njima. Prije iznošenja dobijenih rezultata treba reći da, prema R o h l e n i ( 1942 ) i privatnom saopštenju Lakušića , u Crnoj Gori postoje sljedeće *Anemone* spp.:

*Anemone hepatica* L - u subalpijskim šumama sjevernog i sjeveroistočnog dijela Crne Gore;

*A. apennina* L. subsp. *eu - apennina* Hay u eumeditersnskom i submediterranskom pojasu u šumama i šikarama Crne Gore

*A. nemorosa* L. u brdskom, gorskom i subalpinskom pojasu u šumama i šikarama. Veoma česta. Rohlena pominje i var. *bosniaca* Beck;

*A. ranunculoides* L. nalazi se sa prethodnom vrstom, ali je rjeđa ( Sjekirica planina, Biogradsko jezero );

*A. narcissiflora* L. na subalpinskim i alpinskim pašnjacima, u vegetaciji planinskih rudina, na visini 1600 - 2200 m;

*A. bladensis* L., u alpinskom pojasu na karbonantnim spirinama i oko snježnika;

*A. hortensis* L., var *stellata* ( Lam. ) Gren G odr. - na padinama planine Rumije, oko Bara i Vira, oko Ulcinja;

*A. vernalis* L., na pašnjacima alpinskog pojasa planine Koma;

*A. pulsatilla* L. var. *grandis* ( Wand. ) Gurcke ( = *Pusatilla vulgaris* Aut. ), na obroncima planine Lovćen, na planini Ključ, iznad Kolašina.

Č e r n j a v s k i , G r e b e n š č i k o v , P a v l o v i ć ( 1949 ) navode za okolinu Skadarskog jezera vrstu *Anemone hortensis* L. var. *pavonina* ( Lam. ) Gren. Godr., odnosno subvar. *purpureoviolacea* Boiss.

Rohlena za Crnu Goru ne navodi *A. coronaria*, koja je vrsta mediteranskog regiona i kod nas je ( kao gajena, ukrasna biljka ) veoma rijetka. Inače od drugih vrsta koje se u svijetu pominju kao mogući nosioci *Ae. punctatum*, treba pomenuti *A. fulgens* Gray, za koju se smatra da predstavlja sterilni hibrid između *A. hortensis* i *A. pavonina* ( saopštenje Lakušića ).

Već prilikom prethodnih istraživanja našli smo, 25. juna 1983. u Kolašinu, lokalitet Drijenak, *Aecidium punctatum* na *Anemone ranunculoides*. Ecidije su postojale na lišću i lisnim drškama. Napadnute biljke bile su deformisane i nije su cvjetale ( „parazitna kastracija” ). Zaraza je sistemična i obuhvata čitavu biljku, a gljiva se iz godine u godinu održala u podzemnim djelovima. Nadzemni djelovi inače i kod zdravih biljaka nestaju relativno rano, tako da su već 1. jula 1983. bili iščezli. Pored *A. ranunculoides* u ovom lokalitetu postoji i *A. nemorosa*. Na ovoj vrsti ecidije nijesu nadene ni ovdje, a ni na mnogobrojnim drugim lokalitetima gdje je ova vrsta masovno raširena. Isti je slučaj bio i sa *A. hepatica*, koja je, istina, mnogo manje rasprostranjena.

\* Koristim priliku da se i ovim putem zahvalim prof. R. Lakušiću na poslatim obavještenjima.





Sl. 7. Ecidije *T. discolor* na listovima *Anemone hortensis*, prije otvaranja  
Fig. 7. Ecidies de *T. discolor* sur feuilles de l'*Anemone hortensis*, avant l'ouverture



Sl. 8. Otvorene ecidije *T. discolor* na *A. hortensis*  
Fig. 8. Ecidies ouvertes de *T. discolor* sur *A. hortensis*



Sa navedenog lokaliteta uzimani su uzroci *A. ranunculoides* i narednih godina, ali obično znatno ranije, od sredine do kraja maja.

U proljeće 1987. pregledom *Anemone hortensis* u okolini Podgorice, a potom i Bara, na njima je ustanovljena zaraza, odnosno ecidije. U početku (20.4.1987.) nađen je samo stadijum spermogonija i nekoliko otvorenih ecidija. Slično je bilo i na uzorku iz Bara, dva dana kasnije. Spermogonije su vrlo sitne, ali ipak vidljive golim okom. Pseudoperidijum izraste u vidu roščića dužine oko 1 mm, blijedo-smede boje (sl. 7) cijepa se pri samom vrhu, najčešće do 4 - 5 lapova, a zatim se otvor širi (sl. 8). Listovi sa ecidijama na naličju se kovrčaju prema dolje. Bilo je slučajeva da spermogonije ne evoluiraju do stadija ecidije.

Polazeći od ecidiospora, vještačkim inokulacijama na *Prunus* vrstama, ustanovljeno je da se u prvom slučaju (ecidije na *A. ranunculoides*) radi o *Tranzschelia pruni - spinosae*, a u drugom slučaju (ecidije na *A. hortensis*) o *T. discolor*. O vještačkim inokulacijama i spektru domaćina biće više riječi kasnije.

Početkom aprila 1988. pored potoka Rimanića u Martinićima (Danilovgrad) u šumi graba i drijena nađena je *Anemone apennina* L, sa rijetkom zarazom rde. Sredinom aprila ista vrsta je nađena kod Crne grede iznad Cetinja (kasnije i u široj okolini - Paprati bjeloški npr.), sa priličnim brojem zaraženih biljaka, ali sa još nezrelim ecidijama u to vrijeme. Krajem aprila, uglavnom u šumarcima drijena i lijeske, u okolini Nikšića, ista vrsta nalažena je u dosta velikom broju, najčešće sa već zrelim ecidijama.

Početkom maja 1988. pored već ranijeg nalaza *Anemone ranunculoides* u Drijenku kod Kolašina, ova u nas rijetka vrsta je konstatovana i iznad velikog izvora u selu Gojakovići, na putu Mojkovac - Žabljak.

*A. hortensis* u Podgorici u 1989. godini počela je da cvjeta oko 15. marta. Oko 20. marta na njenim listovima već su se ponegdje nalazile ecidije. Nedjelju dana kasnije (28. marta) ecidije su već bile otvorene.

U Martinićima 1989. *A. apennina* cvjetala je već kod pregleda 18. marta. Važno je zabilježiti da u to doba šljive još nijesu bile prolisale, a džanja je dobrim dijelom već bila precvjetala.

Na putu Virpazar - Petrovac, na vrhu strane, 4. aprila nađena je *A. apennina* u šumarcima na osojnim položajima. Rda je na njima bila rijetka. Zaraženi listovi porastu više nego zdravi i strče do visine cvijeta. *A. apennina* nalažena je takođe na osojnim položajima od Brajića prema Cetinju. Ova vrsta nije pronađena u ravničarskom dijelu Primorja, niti na podnožju Volujice. U okolini Nikšića oko 25. aprila 1989. većinom je bila precvjetala. Nađeno je dosta biljaka sa ecidijama. Slična je situacija bila i u okolini Cetinja.

Pri pregledu izvršenom 26. aprila 1989. *Anemone ranunculoides* nađena je (pored ranijeg lokaliteta Drijenak) u mnogo većem broju u ljeskovim i grabovim šumarcima u ravnici prije Bakovića klisure, iznad postojećih fabrika, lijevo od puta od Kolašina prema Mojkovcu. Ista vrsta nađena je takođe i u bukovoj šumi nedaleko od Biogradskog jezera. Napad rde na ovu *Anemone* vrstu u oba lokaliteta dosta je čest, sa karakterističnim višim uspravnim porastom zaraženih listova. U to vrijeme ecidije još nijesu bile zrele.

Na *Hepatica triloba*, koje je bilo dosta, naročito kod Bakovića klisure, a koja je u to vrijeme bila dijelom u cvijetu, nije nađena zaraza.

Kao ni ranijih godina zaraza rdom koštičavog voća nije nađena ni na *Anemone nemorosa* koje svuda ima mnogo, kako u području Kolašina i Žabljaka, ta-

ko i u okolini Nikšića i Cetinja. Na ovoj vrsti nadena je, međutim, kod Kolašina, *Tranzschelia fuscum* ( ima samo teleutostodijum i ne ulazi u ciklus *T. pruni - spinosae* ni *T. discolor* ).

Proljeće 1990. bilo je rano. Zbog toga su na *Anemone hortensis* u Podgorici, već 8. aprila nadene otvorene ecidije, što potvrđuje već ranije ustanovljenu ranu pojavu ecidijskog stadijuma *T. discolor*.

Na listovima *A. ranunculoides*, u Drijenku kod Kolašina, pri pregledu 10. maja 1990. ecidije su bile već sasvim razvijene, a ecidiospore dobrim dijelom već oslobođene.

U proljeće 1991. u Podgorici su ecidije na *Anemone hortensis* nalažene polovinom marta.

U Crnoj Gori samo je u jednoj bašti u Zagoriču, predgradu Podgorice, nadena gajena *Anemone coronaria*. Na njoj nije bilo zaraze rdom. Ova vrsta se, inače, u literaturi smatra kao glavni nosilac ecidija *Tranzschelia discolor*. C o n k o v s k i, ( T z o n k o w s k i ) ( 1970 ), u svom veoma iscrpnom radu o rdi na šljivama u Bugarskoj, navodi da *A. coronaria* ne postoji u Bugarskoj u divljem stanju, ali pretpostavlja da je, kao takva, rasprostranjena u mnogim mjestima Sredozemlja, uključujući predjele Grčke i Turske koje se graniče sa Bugarskom. Većina autora iz Jugoslavije pominju ovu vrstu šumarice kao prelaznog domaćina *T. discolor*, iako nije uvijek jasno da li je to rezultat vlastitih nalaza, ili samo prihvaćeno mišljenje drugih istraživača. R a d m a n o v a ( 1958 ), koja je u Jugoslaviji najdetaljnije ispitivala uzročnike rde na šljivi, kaže da nije proučavala pojavu ecidija koje, prema njoj, do tada nijesu bile zabilježene u prirodi. B u b a k ( 1906 ), međutim, navodi da je na listovima *Anemone coronaria* kod Ulcinja našao *Puccinia pruni - spinosae*. U to doba ova gljiva se smatrala homogenom vrstom, a autor se pri determinaciji služio samo ecidijskim stadijumom.

Prema privatnom saopštenju profesora Radomira Lakušića, *Anemone coronaria* je vrsta mediteranskog regiona i kod nas je veoma rijetka.

Ako se izuzmu *Anemone* spp. koje rastu samo u alpskim zonama, od onih koje su nalažene tokom ovih istraživanja u Crnoj Gori kao nosioci ecidijskog stadijuma uzročnika rde na Prunoideama, mogu se navesti: *Anemone hortensis* - prelazni domaćin *Tranzschelia discolor* i *Anemone ranunculoides* - prelazni domaćin *T. pruni - spinosae*. Ecidije su nalažene još i na *Anemone apennina*, ali vještačke infekcije nijesu dovele do stvaranja teliospora, jer je zaražena grančica greškom odstranjena. Drugi autori ( C o n k o v s k i, 1970 ) kao nosioca ecidijskog stadijuma *T. discolor* pominje i *A. apennina* L. subsp *blanda* i *A. pavonina*. S obzirom da je *A. apennina* rasprostranjena upravo u regonu gdje je *T. discolor* skoro isključiva vrsta rde Prunoidea, ova bi tvrdnja imala svoje opravdanje. U prolog tome išao bi izgled pjega na listovima šljive, tipičan za ovu vrstu.

Na *Anemone nemorosa*, inače najrasprostranjenijoj vrsti u Crnoj Gori, nije nadena rda šljive. To je takode slučaj i sa *Anemone hepatica* ( *Hepatica triloba* ).

Ostaje prilično čudno da niko od istraživača, koji su se podrobnije bavili rdom *Prunus* vrsta, ne pominje *A. hortensis* kao posrednog domaćina. U tom pogledu, bar kad je u pitanju eksperimentalno dokazivanje veze između ecidija na *A. hortensis* i *T. discolor*, naša istraživanja predstavljaju nov doprinos nauci. R a d m a n o v a ( 1968 ) izričito kaže da, prema bibliografskim podacima i eksperimentalnom radu, u Evropi bi samo *A. coronaria*, *A. apennina* i *A. ranunculoides* predstavljale domaćine ecidijskog stadija rde šljive. Međutim, treba istaći da su neki autori, koji su se bavili mikološkom „florom” pojedinih područja, nalazili



ccidije na *A. hortensis* i, samo na osnovu njihovog izgleda, gljivu odredili kao *Aecidium punctatum*. U tom pogledu za nas je svakako najznačajniji nalaz J a a p - a ( 1916 ) koji je *Puccinia pruni - spinosae* Pers. I ( *Aecidium punctatum* Pers. ) našao na jadranskom primorju na *A. hortensis* „bei Tobla und Lesina”, kao i na *A. apennina* L. blizu Cetinja pri čemu smatra da se u oba slučaja radi o novim domaćinama za patogenu vrstu.

D u p i a s ( 1953 ) je nalazio *T. pruni - spinosae* na *Anemone stellata* na brdu Magnan kod Nice, a takode i na *A. apennina*. U istom regionu G u y o t e t M a s s e n o t ( 1958 ) našli su *P. pruni - spinosae* na *A. hortensis*. P a n t i d o u e t H e n d e r s o n ( 1970 ), u pregledu gljiva Grčke, navode *T. discolor* na *A. blanda* Schott et Kotchy, kao i na *A. coronaria* i *A. hortensis*. Oni, međutim, napominju da bi ecidije na *A. hortensis* mogle pripadati ili *T. discolor* ili *T. pruni - spinosae*.

#### Uzajamni odnos *Tranzschelia* spp. i ispitivanih *Prunus* spp.

Kao što je u početku rečeno, zapaženo je da postoje velike razlike u pogledu zaraženosti rdom pojedinih *Prunus* vrsta, a takode i zavisno od rejona njihovog gajenja. Bilo je značajno ustanoviti da li je to vezano za postojanje jedne ili druge *Tranzschelia* spp, odnosno da li u okviru svake od njih postoje eventualno i biotipovi ( rase ) na koje pojedine *Prunoideae* različito reaguju.

Da bi se došlo do odgovora na ovo pitanje, u istraživanjima se polazilo od ecidiospora i vještačkim inokulacijama provjeravana je reakcija svake od ispitivanih *Prunus* vrsta ( uglavnom šljiva, kajsija, breska, badem, a uz njih, izvjesnih godina, još i nektarina i trnjina ), a razvoj je praćen do dobijanja telio stadija kada je to bilo moguće. Pri tome je ispitivano i trajanje inkubacije, kao i vrijeme od nastanka urediosorusa do pojave teliospora. Kasnije, kada je sa sigurnošću ustanovljeno da pojedine *Tranzschelia* vrste imaju i specifične ecidijske domaćine, vještačke inokulacije su s istim ciljem nastavljene i urediosporama, proizašlim od infekcija ecidiosporama. Inokulacije su obavljane i urediosporama nastalim prirodnim infekcijama, polazeći pri tome sa raznih *Prunus* vrsta i iz raznih regiona.

S obzirom da je ecidijski stadijum *Tranzschelia* spp. naden najprije na *Anemone ranunculoides*, prve vještačke inokulacije ecidiosporama sa ove vrste obavljene su još prije nego je rad na ovom projektu zvanično počeo. U stvari, ti prvi nalazi su i bili razlog da je ocijenjena nužnost kompleksnijeg sagledavanja ovog problema.

#### Vještačke inokulacije ( po godinama )

Dok su u 1986. godini inokulacije *Prunoidea* izvodene samo ecidiosporama sa *A. ranunculoides*, počev od 1987. to je radeno i ecidiosporama sa *A. hortensis*. Pored toga, od 1987. ostvarivane su unakrsne inokulacije urediosporama nastalim u daljem razvoju gljive iz navedenih infekcija ecidiosporama.

U 1986. godini ukupno je, u vremenu od 28. aprila do 1. novembra izvršeno 77 vještačkih inokulacija ( svaki put na po desetak listova ), od čega je 15 bilo ecidiosporama, 11 urediosporama proizašlim iz prethodne infekcije ecidiosporama, dok su za ostale infekcije kao inokulum korošćene urediospore od prirodnih zaraza šljive, kajsije, breskve, nektarine i badema sa juga Crne Gore.

Sljedeće 1987. godine, ukupno je uredeno 88 vještačkih inokulacija, od čega 33 ecidiosporama sa *A. hortensis*, 7 sa *A. ranunculoides*, 18 urediosporama nastalim prethodnim infekcijama ecidiosporama sa *A. hortensis* (šljiva, kajsija), a ostale urediosporama od prirodnih zaraza šljive, breskve, badema i trnjine. Prve inokulacije izvršene su 5. maja, a posljednje 23. oktobra. Dio vještačkih inokulacija ostvaren je na biljkama u staklari, a dio na posebno posadenim vočkama u dvorištu Instituta u Podgorici.

U 1988. godini, pored nastavka vještačkih inokulacija ecidiosporama sa *A. ranunculoides* i *A. hortensis*, posebna pažnja bila je posvećena vještačkim inokulacijama ecidiosporama sa *A. apennina*. Inokulacije su izvedene u prirodnim uslovima (na šljivi, breskvi, bademu i kajsiji) i u staklari (na breskvi i kajsiji). Karakteristično je da su se te godine infekcije manifestovale nejasnim hlorotičnim pjegama na licu lista, ali je do pojave urediospora došlo samo u jednom slučaju.

Ukupno je 1988. godine izvršena 51 vještačka inokulacija, od čega 15 polazeći od ecidiospora sa *A. apennina*, 8 ecidiosporama sa *A. hortensis* i 4 ecidiosporama sa *A. ranunculoides*. Ostale inokulacije obavljene su urediosporama iz uspjelih gornjih inokulacija.

Godine 1989. obavljene su inokulacije ecidiosporama sa *A. apennina*. Treba reći da je prethodno istraživanje klijavosti ovih spora bilo uglavnom negativno. I ecidiospore sa *A. hortensis* te godine mnogo su slabije klijale nego prthodne godine. Ukupno je urađeno 50 vještačkih inokulacija ecidiosporama i to na bademu, breskvi, kajsiji, šljivi, džanji i trnjini. Od toga je, u dva roka, izvršeno 24 inokulacija ecidiosporama sa *A. hortensis*, a 20 ecidiosporama sa *A. apennina*, tadođe u dva roka. Još 6 inokulacija ecidiosporama sa *A. ranunculoides* obavljeno je 18. maja.

U 1990. godini inokulacije su uglavnom vršene ecidiosporama sa *A. ranunculoides* da bi se ustanovio odnos *T. pruni - spinosae* prema raznim *Prunus* vrstama, dok je 1991. ponovo pokušano sa inokulacijama ecidiosporama sa *A. apennina* i to samo na šljivi (Stenley). U proljeće 1992. inokulacije su ponovljene i bile su vrlo uspješne.

#### *Inokulacije ecidiosporama sa Anemone ranunculoides*

Polazeći od ecidiospora sa *A. ranunculoides* vještačke inokulacije izvršene su 14. aprila 1986. Uspijevale su na šljivi, na kojoj su se razvili i uredio i telio stadijum i na kajsiji (samo uredio). Slično je bilo i kod inokulacija od 5. i 16. maja 1986. U prvom slučaju inkubacija do pojave urediosorusa trajala je 14 - 16 dana, u drugom 10 - 17 dana, a u trećem 15 - 16 dana. Telio - stadijum se pojavio samo na šljivi i to u jednom slučaju 2. jula (inokulacija od 16. maja) a u ostalim tek 15. decembra.

Na breskvi i bademu nije bilo pojave sorsa, iako je na breskvi u jednom slučaju došlo do pojave žutih pjega.

Godine 1987. u svim slučajevima kad je bila inokulisana šljiva (požegača) infekcija je uspjela. Inkubacija je trajala 16 dana. Teliostadijum se pojavio tek 15. oktobra. Na ostalim *Prunus* vrstama infekcije nijesu uspjele.

U 1988. godini infekcije su uspjele na požegači. Urediosorusi kod inokulacija izvedenih 10. maja pojavili su se 27. maja. Inkubacija je, dakle, trajala 17 dana. Teliospore su nađene 28. juna.



Godine 1989. infekcije su takode uspjevale na šljivi ali i na džanji. U oba slučaja došlo je do formiranja i teliospora.

U 1990. godini inokulacija listova požegače na sadnicama u laboratoriji, izvršene 11. maja, bile su uspješne, pa su se praškase urediopustule, smeđe boje, pojavile 2. juna. Inkubacija je trajala oko 25 dana. Na licu inficiranih listova, u nivou sorusa, pojavile su se mrko - crvenkaste pjege. One kasnije postaju modroljubičaste. Teliospore su se pojavile početkom avgusta.

U svim slučajevima kad su dobijene teliospore ustanovljeno je da se radi o *Tranzschelia pruni - spinosae*. To je potvrđeno i vrlo brojnim vještačkim infekcijama ostvarenim polazeći od urediospora nastalih prethodnim infekcijama ecidiosporama sa *A. ranunculoides*.

#### *Inokulacije urediosporama nastalim iz prethodnih infekcija ecidiosporama*

Infekcije *Prunus* vrsta urediosporama nastalim iz prethodne zaraze ecidiosporama sa *Anemone ranunculoides* (*T. pruni - spinosae*), izvršene 27. 5. 1986. imale su isti rezultat kao pri inokulisanju ecidiosporama, tj. infekcije su uspjevale na šljivi i kajsiji, pri čemu se, u oba slučaja, na šljivi razvio i teliostadijum, a na kajsiji samo uredio. Inkubacija (do pojave novih urediosorusa 13 - 15. juna) trajala je 18 - 20 dana dok su se prve teliospore pojavile 9. jula 1986.

Urediosporama *T. pruni - spinosae* (dobijenim prethodnom infekcijom ecidiosporama sa *A. ranunculoides*), izvršena je, 30. 5. 1988. inokulacija požegače, breskve, kajsije i badema. Novi urediosorusi pojavili su se 20. juna na šljivi i kajsiji (inkubacija je, dakle, trajala 20 dana).

U 1990. godini, dobijenim urediosporama od primarnih infekcija ecidiosporama, 7. juna izvršene su nove inokulacije listova požegače. Prva, tek početna pojava novih urediosorusa zabilježena je 16. juna (inkubacija 10 dana), a narednih nedjelju dana povećavao se kako broj urediosorusa, tako i njihova veličina. Nova inokulacija listova šljive u zaštićenom prostoru izvršena je 10. jula. Vrlo sitni, malobrojni sorusi zabilježeni su tek 7. avgusta. Visoka temperatura i suv vazduh svakako su bili razlog da je inkubacija trajala duže, a broj uspješnih infekcija u ovom slučaju bio je neznatan. Ipak je, uzastopnim inokulacijama šljive, dobijena dovoljna količina inokulama da se obavi serija inokulacija badema, breskve, kajsije, džanje i trnjine. Ove inokulacije su uredene 28. juna, 23. jula i 26. septembra. Klimetske prilike koje su vladale praktično od vremena prvih inokulacija u prirodnim uslovima, tj. izrazita suša praćena vrlo čestim sjevernim suvim vjetrom, imale su za posljedicu sušenje listova, naročito kajsije, ali i drugih voćaka. Dešavalo se da prevremeno otpadnu i listovi koji su bili u proučavanju. Od sredine jula pa do 10. septembra nije bilo pojave sorusa ni na jednoj vrsti. Tek je tog dana na trjnini naden list sa rijetkim urediosorusima (inokulacija izvršena 28. juna) na kojemu je 24. oktobra naden i teliostadij *T. pruni - spinosae*.

Inokulacije izvršene 26. septembra urediosporama sa šljive dali su pozitivan rezultat samo na kajsiji.

Proučavanja izvedena 1990. pokazala su da *T. pruni - spinosae*, čiji se ecidij-ski stadij odvija na *Anemone ranunculoides*, svoj uredio i teliostadijum može imati, pored šljive još i na kajsiji a i na trjnini (*Prunus spinosa*). U svim slučajevima gdje su infekcije uspjele, izgled sorusa i pjega bili su tipični za *T. pruni - spinosae*, što je mikroskopski dokazano.

*Inokulacija ecidiosporama sa Anemone hortensis*

U 1987. godini glavna pažnja posvećena je inokulacijama ecidiosporama sa *A. hortensis*, kojima su obavljene 33 vještačke infekcije i to na šljivi, kajsiji, bademu, breskvi, trnjini i džanji; 18 inokulacija izvršeno je urediosporama nastalim prethodnim infekcijama ecidiosporama sa *A. hortensis* (šljiva, kajsija), a 30 inokulacija urediosporama iz prirodnih zaraza šljive, breskve, badema i trjine iz južnog područja Crne Gore, tako da se i za njih moglo pretpostaviti da pripadaju vrsti *T. discolor*. Bilo bi vrlo teško rezimirati postignute rezultate, jer bi trebalo, praktično za svaki pojedinačni slučaj, prikazati čitavu evoluciju.

Uzimajući u obzir inokulacije ecidiosporama, može se zaključiti da se urediostadijum pojavljuje u svim slučajevima kad je inokulisana šljiva i kajsija. Na listovima šljive, s lica, najprije se pojavljuju žučkase pjege (sl. 9) koje potom postaju izrazito žute, ali su, u kasnijem razvoju, i one ponekad nekrotirale. Na šljivi je, takode, dolazilo do pojave teliostadija, na osnovu kojega je zaključeno da se radi o *T. discolor*. Na kajsijama se, takode, pojavljuju pjege sa lica u početku blijedo zelene, a potom crvenkaste. Urediosorusi se jedno vrijeme zadržavaju u prvobitnom obliku, sa praškastim sporama. Kasnije, tkiva u okviru sorusa djelimično nekrotiraju, ponekad ispadaju, a ponekad se, ako je vrijeme vlažno, u staklari obnavlja produkcija urediospora. Baš zato što napadnuta tkiva stradaju i nekrotiraju, nije dolazilo do stvaranja teliospora.

Razvoj infekcije na breskvi imao je sasvim drugačiji tok. Poneka infekcija nije ni uspjela, dok je u većini slučajeva dolazilo do pojave pjega koje su ubrzo zatim nekrotirale. U nekim slučajevima, crvenkasto-ljubičasta nekrotirana tkiva su se odvajala od zdravog dijela lista i ispadala, pa je list dobijao rešetkast izgled (sl. 10), sličan kao kod napada *Clasterosporiuma* (ova dva slučaja nijesu zamjenjivana, jer je samo na grančicama na kojima su vršene inokulacije, dolazilo do ovakve pojave). U drugim slučajevima dolazilo je do pojave žutih pjega, a zatim i urediosorusa. Ovakvu pojavu bilo bi logično vezati za nejednaku osjetljivost različitih sorata, odnosno na hipersenzibilnost u prvom slučaju. Uz to, stiče se utisak da infekcija na breskvi uspijeva samo na listovima određene starosti.

Na bademu razvoj je bio sličan kao i na breskvi. Pjege su se pojavljivale, bile su žučkaste, kasnije modre, a tkiva su odmah potom nekrotirala. Ni u jednom slučaju nije dolazilo do formiranja urediospora.

Proučavanja obavljena 1987. ukazuju, dakle, da ecidiospore sa *A. hortensis* redovno zaražuju šljivu i kajsiju, odnosno da se na ovim voćkama razvija urediostadijum gljive, a na šljivi i teliostadijum. Na bademu nije dolazilo do fruktifikacije gljive, iako se pojavljuju žute pjege i potom nekroza tkiva, a slično je i na breskvi, na kojoj se, ipak, bar na nekim sortama, može razviti urediostadijum, ili češće nastupa nekroza inokulisanih tkiva.

U 1988. godini postignuti su slični rezultati kao prethodne godine. Infekcije ecidiosporama uspjevale su samo na šljivi (na njoj se razvio i teliostadijum) i kajsiji, na kojoj su tkiva u okviru urediosorusa nekrotirala. Na breskvi i bademu infekcije nijesu uspjele.

Za razliku od ranijih godina, u 1989. inokulacije ecidiosporama uspjele su ne samo na šljivi i kajsiji, nego i na bademu. Na trnjini i džanji pojava urediostadijuma nije se mogla sa sigurnošću ustanoviti. Nažalost, nakoliko stabala breskve na oglednom imanju, na kojima su izvođene inokulacije, nekontrolisano su iskrčena prije nego je bilo moguće da se izvrši definitivna ocjena.



Sl. 9. Vještačke infekcije listova šljive ecidiosporama *T. discolor*: a) žučkaste pjege na licu i b) urediosorusi na naličju listova

Fig. 9. Infections artificielles des feuilles du prunier par des écidiospores de *T. discolor*: a) taches jaunes sur la face supérieure; b) urediosores sur la face inférieure des feuilles





Sl. 10. Hipersenzibilna reakcija breskve na infekciju ecidiosporama sa *A. hortensis*

Fig. 10. Réaction hypersensible des feuilles du pêcher à l'infection par ecidiospores de *T. discolor* prises sur *A. hortensis*.

U svim slučajevima u kojima su vještačke infekcije evoluirale do teliostadijuma, ustanovljeno je da se radio o *Tranzschelia discolor*.

*Inokulacije urediosporama nastalim iz prethodnih infekcija ecidiosporama sa A. hortensis*

Inokulacije urediosporama ( 26. 5. 1987 ) nastalim prethodnim vještačkim infekcijama ecidiosporama sa *A. hortensis* rezultirale su pojavom urediosorusa ( inkubacija 11 - 12 dana ) na šljivi, kajsiji i bademu, i teliospora na šljivi, dok je na breskvi došlo do pojave crvenkastih pjega i ispadanja zahvaćenih tkiva ( hipersenzibilna reakcija ).

Inokulacijom ( 1988 ) urediosporama nastalih prethodnom zarazom ecidiosporama sa *A. hortensis* dobijeni su praktično isti rezultati kao i kod primarnih infekcija: pojava uredio i teliostadijuma kod šljive i urediostadijum praćenog nekrozom na kajsiji.

U 1989. urediosporama sa kajsije, badema i šljive izvršene su inokulacije 7 *Prunus* vrsta. Prve inokulacije izvršene su 16. juna urediosporama sa kajsije, a 3. septembra sa šljive, badema i kajsije. Rezultati su bili dosta neujednačeni, pogotovo kod inokulacija izvršenih u junu, kada su sigurne zaraze ostvarene na šljivi. Na bademu i džanji teliostadijum je nađen tek krajem oktobra.

Kod inokulacije urediosporama sa šljive ( 3. septembra ) infekcije su ostvarene na šljivi i džanji; sa badema na šljivi, džanji, bademu i kajsiji, a sa kajsije na šljivi i džanji i kajsiji.

Ni u jednom slučaju nije sa sigurnošću ustanovljena zaraza na trnjini.

#### *Inokulacije ecidiosporama sa Anemone apennina*

Počev od 1988. posebna pažnja posvećena je pojavi rde ( ecidijski stadijum ) na *Anemone apennina*. Te godine, ecidiosporama sa ove vrste izvršene su 23 vještačke inokulacije na šljivi, breskvi, bademu i kajsiji. Inokulacije su vršene u prirodnim uslovima i u staklari. Uspjeh je bio uglavnom slabiji nego u prethodna dva slučaja. U stvari, na licu lišća šljive javljale su se nejasne hlorotične pjege, ali je do pojave urediospora došlo samo u jednom slučaju na šljivi ( u laboratoriji ) i na kajsiji ( u staklari ). Nažalost, nije došlo do formiranja teliospora, pa se o vrsti *Tranzschelia* ove godine nije mogao donijeti zaključak.

Pokušaji infekcije *Prunus* vrsta ecidiosporama sa *Anemone apennina* ni u 1989. godini uglavnom nijesu uspjeli. Samo su u dva slučaja, na džanji i šljivi, tek 2. novembra nađene teliospore *T. discolor*, pa nije sigurno da li je ova infekcija nastala vještačkim inokulacijama. Ni 1991. uspjeh nije bio bolji. Nasuprot tome, inokulacije ecidiosporama sa *A. apennina* iz okoline Cetinja na listovima šljive u proljeće 1992. bile su vrlo uspješne. Inokulacije su izvršene 7. maja. Žute, karakteristične pjege zapažene su 20. maja, a krajem maja pojavili su se i urediosorusi. S obzirom da se *A. apennina* uz to javlja uglavnom u području gdje je, u prirodi, naležena samo *T. discolor*, moglo bi se zaključiti da ecidijski stadiji na ovoj šumarici ulazi u ciklus *T. discolor*.

*Vještačke inokulacije urediosporama nastalim prirodnim infekcijama na raznim Prunus vrstama*

Iako je polazni inokulum, u slučaju kad se u istim sorusima ne nalaze i uredio i teliospore nesiguran, ipak su i urediosporama iz prirodnih infekcija vršene vještačke inokulacije. Ovo iz razloga što je, u prirodnim uslovima, na jugu Crne

Gore nalažena isključivo *T. discolor* ( bar kad je riječ o voćnim vrstama na kojima se razvija i teleutostadij ), pa se sa dosta sigurnosti moglo računati da je o ovoj vrsti riječ. S druge strane, u nekim lokalitetima ( kao što je to bio slučaj u navedenom voćnjaku u Baru ) zaraza na breskvi je bila izuzetno jaka, a slično je bilo i nekih godina sa bademom, što odudara od rezultata u našim prethodnim ispitivanjima. Jake zaraze rdom manje - više na svim gajenim vrstama koštičavog voća, nalažene su i u rasadnicima, najčešće u jesen kad, s kišama koje su tada česte, dolazi do reprodukcije infekcija.

S obzirom da se urediostadijum reprodukuje više puta u toku vegetacije, skoro uvijek je bilo dovoljno inokuluma za rad. Zbog toga je sa ovim proučavanjima početo još prije nego su nadene *Anemone* spp. kao nosioci cecidija. Inokulacije su obavljene u više rokova, najčešće unakrsno: urediosporama sa svake *Prunus* vrste inokulisano je lišće svih drugih vrsta. Time se željelo ispitati, pored ostalog, da li postoje i posebne biološke rase vezane za određene *Prunus* vrste. Kako u sjevernom dijelu Crne Gore postoje i *T. pruni - spinosae* i *T. discolor*, urediospore za inokulaciju nijesu korišćene iz tog područja, odnosno, ako su korišćene, uzimane su u obzir samo one infekcije koje su se razvile do teliostadijuma.

Pri ovim proučavanjima, a u želji da se inokulacije ponove više puta u toku vegetacije, postajale su teškoće, s jedne strane zbog potrebe da se već od proljeća raspolaže dovoljnim količinama inokuluma sa svake voćne vrste, a potom i što se, tokom ljeta, moralo raditi u temperaturnim uslovima izvan optimuma, a kod najkasnijih inokulacija na otvorenom polju i zato što je moglo doći i do spontanih, nekontrolisanih infekcija.

Uspješnost vještačkih infekcija zavisila je, pored ostalog, i od osjetljivosti kultivara. Od toga su zavisili i spoljni simpotomi zaraze. Kod nekih kultivara, posebno breskve, javljale su se i hipersenzibilne reakcije, što je uticalo i na izostanak sporulacije. Rezultati su bili različiti i od jedne do druge godine, što je svakako posljedica različitosti meteoroloških faktora. Uspjeh inokulacije, pokazalo se ovim proučavanjima, zavisio je od starosti lista. Infekcije su uspjevale po pravilu na mladem listu, a samo ako su vršene sa naličja listova.

Zbog razlika koje su se manifestovale od jednog do drugog slučaja, čak kad su inokulisane voćke urediosporama sa iste voćne vrste, pregled višegodišnjih istraživanja zahtijevao bi prikaz svake inokulacije posebno, a njih je bilo više stotina, počev čak od 1983. godine. Kako je glavni cilj ovog dijela proučavanja bio da se ustanovi koje voćne vrste mogu biti zaražene, odnosno da li postoje neke specifičnosti u pogledu vrste gljive na raznim voćkama i spektra njihove patogenosti za druge vrste voćaka, izničeće se samo pregled uspješnih infekcija, kao pokazatelj patogenosti gljive za pojedine voćne vrste, pri čemu se neuspjeh u ostvarenju infekcija, ukoliko nije konstantna pojava, može pripisati uticaju spoljnih faktora. Rezultati ovih proučavanja ( tab. 4 ) treba posmatrati zajedno sa onim ostvarenim polazeći od cecidiospora. Iz razloga koji su ranije navedeni, radilo se uvijek o *Tranzschelia discolor*.



Tab. 4 - Ostvarene infekcije urediosporama *T. discolor*

Godina	Inokulum sa	Inficirane vrste					
		šljiva	breskva	badem	kajsija	džanja	trnjina
1983.	šljive	+++	+	+	+		
	kajsije	+++	-	+	+		
	breskve	+	-	+	-		
	badem	+	+	+	+		
1984.	šljive	+++	+N	+++	+++		
	breskve	+N	+++	+++	+N		
	badema	+N	-	+++	-		
	kajsije	+++	+++	+++	+++		
1985.	breskve B	++N	++	+++			
1986.	šljive	+++	+N	+N	+++		
	breskve B	++	+++	+++	++		
	nektarine B	+++	++	++	++		
1987.	šljive	+++	+N	+N	+++		
	breskve B	+++	++	++	++		
	badema	++		N	+N		
	nektarina	++		++	+N		
	trnjina	+++					
1989.	šljiva	+++					
	breskva			++	++	++	
	badem	++					
	kajsija	++			++	++	-

+++ = jaka zaraza

+ = slaba zaraza

N = nekroze

B = porijeklom iz Bara

Rezimirajući rad sa vještačkim infekcijama može se zaključiti:

- Na *Anemone hortensis* i *Anemone apennina* na jugu Crne Gore razvija se ecidijski stadijum *Tranzschelia discolor*, a na *Anemone ranunculoides*, u sjevernim predjelima, *Tranzschelia pruni - spinosae*.

- Inokulacijom ecidiosporama *T. pruni - spinosae* stvaraju se reprodukcioni organi na šljivi ( uredio i telio ) i na kajsiji ( uglavnom samo uredio ); na breskvi se pojavljuju karakteristične pjegice praćene nekrozom tkiva, dok na bademu nema znaka bolesti.

- Inokulacije urediosporama *T. pruni - spinosae* daju približno iste rezultate kao pri vještačkim infekcijama ecidiosporama.

- Inokulacije ecidiosporama *Tranzschelia discolor* razvijaju se reprodukcioni organi prvenstveno na šljivi i kajsiji, uz stvaranje uredio i teliostadija na prvoj i urediostadija ( uglavnom ) na drugoj voći. Na breskvi i bademu, poslije pojave pjega, obično dolazi do nekroze tkiva, što zavisi i od sorte voćke.

- Urediosporama *T. discolor* moguće je ostvariti infekcije na šljivi, kajsiji, breskvi i bademu, pri čemu se kao najsigurniji domaćin polazuju šljiva i kajsija, dok je reakcija drugih vrsta dosta neujednačena i vjerovatno uplvisana osjetljivošću različitih kultivra.

- Unakrsne inokulacije raznih *Prunus* vrsta urediosporama *T. discolor* iz prirodnih zaraza, nijesu imale iste rezultate svake godine. Ipak se može zaključiti da sve vrste mogu biti inficirane urediosporama sa svih ostalih vrsta. Inokulacije urediosporama sa trnjine i sa drugih vrsta na trnjinu nijesu trajale dovoljno dugo da bi se sa sigurnošću mogao izvesti zaključak.

Što se tiče vremena pojave urediostadijuma, on na šljivi po pravilu dolazi rano. U Baru jak napad rde *T. discolor* (urediostadij) zabilježen je u navedenom voćnjaku breskve i nektarine već u ljetnjim mjesecima (12/6. 1991.), u Tivtu je to bio slučaj pred kraj vegetacije, a u Podgorici skoro isključivo na sadnicama u rasadniku. U Podgorici, u prirodi, rda se dosta rijetko nađe na kajsiji, a na bademu samo u rasadnicima i to pred kraj vegetacije. Nasuprot tome u Baru je jedne godine vrlo jaka zaraza na bademu zabilježena već početkom ljeta, a takode i na pojedinim stablima kajsije. Sigurno je da je veća vlažnost vazduha na Primorju, sa stvaranjem rosa, imala uticaja na ove razlike. Osim toga temperature u Podgorici više odstupaju od optimuma za razvoj gljive nego na Primorju.

Iako se, u prirodi, teliospore *T. discolor* rijetko nalaze sem na šljivi, ipak su, u više navrata, pogotovo krajem vegetacije, nalažene i na ostalim *Prunus* vrstama koje su bile u ispitivanjima

\*

Od kako je *Tranzschelia* (1903, 1905) uspio da dokaže vezu između ecidiodiostadijuma na *Anemone* spp. i uzročnika rde na *Prunoideama*, u daljem proučavanju *Tranzschelia* spp. veći broj autora nastojao je da vještačkim infekcijama ecidiosporama i urediosporama doprinese rasvjetljavanju kako taksonomije gljive, tako i njene biologije i ekologije, a posebno veze sa biljkama domaćinima pojedinih stadijuma. Tako, pored već ranije citiranih bibliografskih podataka, *Scott and Stout* (1931) su, vještačkim inokulacijama ecidiosporama sa *Anemone coronaria*, dobili urediostadijum na bademu, kajsiji, nektarini, breskvi i šljivi, ali ne i na trnjini. S obzirom na ecidijskog domaćina, možemo zaključiti da se radilo o *T. discolor*. *Thomas et al.* (1939) urediosporama sa šljive uspjeli su da inficiraju šljivu, nešto slabije kajsiju, a nikako badem, trešnju i breskvu. Ecidiospore sa gajenih *Anemona* dale su slične rezultate. *Zwirn-Hirsch* (1945), da bi u uslovima Izraela ustanovili genetsku vezu između ecidijskog i urediostadijuma, inokulisali su, takode, ecidiosporama sa *A. coronaria*, badem, kajsiju i šljivu. Tipične infekcije pojavile su se na bademu i kajsiji poslije inkubacije od 51 dan kod inokulacija u februaru, do 18 dana u maju.

*Smith* (1947) je, inokulacijama urediosporama, došao do zaključka da su breskva i badem podložni rdi sa badema, breskve i šljive; domaća šljiva (*Prunus domestica*) kao i *Prunus insitua* podložni su rdi sa šljive i trnošljive. Rda sa breskve i badema proizvodi slabu infekciju na domaćoj šljivi u vidu vrlo sitnih pjega koje su skoro neprimjetne, a one i ne sporulišu izuzev poneka na ivicama lista, dok je breskva jako napadnuta rdom sa domaće šljive i trnošljive. Simptomi na bademu su veoma slučni onima na breskvi. *Smith* je zaključio da postoje indikacije da bi uzročnici rde na breskvi i domaćoj šljivi mogli pripadati dvijema posebnim rasama.

B l u m e r ( 1960 ) je ecidiosporama *T. discolor* sa *A. coronaria* uspio da zarazi *P. persica*, *P. armeniaca*, *P. cersifera* var. *myrabolana*, *P. domestica*, *P. mahaleb* i *P. spinosa*. Dvije posljednje vrste nijesu bile zaražene ecidiosporama sa *A. fulgens*. Ecidiosporama *T. pruni - spinosae* sa *A. ranunculoides* uspješno su inficirane sve gore navedene *Prunus* vrste.

L i n d f i e l d ( 1983 ) je ecidiosporama *T. discolor* inokulisao *P. amygdalus*, *P. cerasifera*, *P. domestica* ssp. *domestica*, *P. domestica* ssp. *insititiae* i *P. spinosa*. Urediospore su se pojavile samo na *P. domestica* ssp. *domestica* i *P. spinosa*. Unakrsne inokulacije urediosporama sa ovih domaćina nijesu uspijevale na ostalim vrstama.

R o t h ( 1966 ) je, među ostalim autorima, ustanovio da u Lowveld - u ( južna Afrika ) inkubacija *T. discolor* traje najmanje 17 dana, a na starom lišću breskve 35 dana. Pod nepovoljnim uslovima infekcija se zapaža tek nakon nekoliko sedmica. Došao je do zaključka da hife u lišću mogu ostati latentne duže vrijeme ako su uslovi nepovoljni za razvoj, a nakon toga se aktivirati kad postanu povoljne. U ovakvim slučajevima obično dolazi do većeg razvoja urediosorusa.

T a n i ć ( 1957 ) je ustanovio da se inkubacija pri inokulaciji ecidiosporama *T. pruni - spinosae* kreće od 28 dana sredinom aprila do 20 dana početkom maja. Na temperaturi od 20°C inkubacija je trajala 11 dana, a na 25°C 10 - 15 dana.

I drugi autori daju podatke o različitom trajanju inkubacije *T. discolor* što je svakako vezano za temperature koje su vladale u dotično vrijeme. Tako C r i s t i n z i o ( 1906 ) i S m i t h ( 1945, 1947 ) navode 16 - 24 dana, S c o t t e t S t o u t ( 1931 ) 12 -- 20 dana, B l u m e r ( 1960 ) između 13 - 38 dana, prosječno 22 dana, a V i e n n o t - B o u r g i n ( 1949 ) 39 - 113 dana.

Kod infekcije urediosporama *T. discolor* B l u m e r ( 1960 ) bilježi inkubaciju od 16 - 24 dana, a J a f a r ( 1957 ) 8 - 10 dana.

Kao što se vidi podaci o infekcijama raznih vrsta Prunoidea ecidiosporama i urediosporama, kao i o unakrsnim zarazama urediosporama sa i na razne domaćine, nijesu saglasni. Ipak se većina podataka slaže sa našim rezultatima. Pri tome treba imati u vidu da i naši rezultati, iako dosta ujednačeni, ponekad pokazuju izvjesna odsutovanja.

#### Održavanje gljive iz godine u godinu

O načinu prezimljavanja *Tranzschelia* spp, prouzrokovala rde na koštičavom voću, postoje različita mišljenja. Održavanje micelije u podzemnim organima *Anemone* spp. i to tokom više godina već je poznata činjenica. U proučavanjima koja su izvođena u Crnoj Gori ustanovljeno je da se ecidijski stadijum javlja svake godine na određenim lokalitetima, kako na *Anemone hortensis* i *A. apennina*, tako i na *A. ranunculoides*. Budući da su inokulacije Prunoidea ecidiosporama sa ovih biljaka uspijevale, nesumljivo je da je ovo jedan prirodni način održavanja patogena. Kolika je njegova uloga u tom procesu, teško je reći. Dok su *A. hortensis* i *A. apennina* ( u područjima gdje se javlja *T. discolor* ) vrlo česte, a i ecidije na njima nijesu rijetke, *A. ranunculoides* je u Crnoj Gori uglavnom nalažena u području gornje Tare. I na ovoj vrsti pojava ecidija *T. pruni - spinosae* nije rijetka. S obzirom da se rda na *Prunus* vrstama javlja svuda gdje se one gaje ( posebno šljiva ), postavlja se pitanje u kojoj mjeri bi ovaj izvor inokuluma bio dovoljan za širenje zaraze. J o s i f o v i ć ( 1953 ) je, zbog slabe klija-

vosti ecidiospora sa *A. ranunculoides*, zaključio da je njihova uloga u obnovi zaraze u Srbiji neznatna, ili praktično nikakva. On dodaje da prisustvujemo regresiji u evolutivnom ciklusu jedne makrociklične heteroksene vrste, tim prije što je u istočnoj i sjevernoj Srbiji i formiranje teliospora u pojačanoj mjeri ograničeno. Ovo posljednje svakako ne važi, bar u južnim krajevima Crne Gore, za *T. discolor*.

T a n i ć, ( 1957 ) u Bosanskoj krajini ecidije rde nalazio je samo na *A. ranunculoides*, ali ne i na *A. nemorosa* i *A. hepatica*. Na prvoj vrsti obim zaraze kretao se oko 4 - 7%, pa ovaj autor smatra da ecidiospore imaju značaja u ostvarenju primarnih infekcija. On takode ističe da se teliofadijum javlja redovno i relativno rano.

Više autora ( D u n e g a n and S m i t h, 1941; R a d m a n, 1957; Z w i r n - H i r s c h, 1946. T h o m a s et. al., 1939), tvrde da je prezimljavanje gljive moguće i urediosporama, koje, u izvjesnoj mjeri, mogu sačuvati svoju klijavost i preko zime. One se održavaju kako na otpalom lišću, tako i na onom koje se, pogotovo u oblastima sa toplom klimom, zadrže na mrtvom lišću na kasno razvijenim grančicama. Neki pokušaji da provjerimo mogućnost održavanja gljive pomoću urediospora na otpalom lišću nijesu dali valjane rezultate. Uzorci listova, sa većim brojem urediosprusa, stavljeni u kese od gaze, a položeni na površini zemlje u žardinjeri na balkonu zgrade Instituta u jesen 1989, bili su izloženi normalnim vremenskim prilikama. Nažalost, kad su u proljeće 1990. podrvgnuti odgovarajućim ispitivanjima, listovi su, djelovanjem raznih faktora, bili u toj mjeri dezagregisani, da ih je prekično bilo nemoguće koristiti na način da se dobiju dovoljno pouzdani rezultati. Ako je, međutim, ovaj način prezimljavanja dokazan u drugim krajevima, on je moguć i u nas. R a d m a n o v a ( 1958 ) je ustanovila da se viabilnost urediospora može održati do 152 dana.

U Kaliforniji je ustanovljeno ( G o l d s w a r t h y and S m i t h, 1931 ) da micelija gljive može prezimiti u kori mladara breskve, iz koje na proljeće nastaju urediospore, koje ostvaruju primarne zaraze. D u n e g a n ( 1938 ) zabilježio je sličnu pojavu u Australiji i Novom Zelandu, a R o t h ( 1966 ) u Južnoj Africi. Dok H r i s t o v ( 1957 ) u Bugarskoj navodi slične podatke, C o n k o v s k i ( 1970 ), naprotiv, tvrdi da takvu pojavu nije mogao zapaziti. Ni u našim istraživanjima nije sa sigurnošću dokazan ovaj način prezimljavanja patogene gljive. Ima, međutim, indicija da je to moguće. U voćnjaku u Baru, u kome svake godine dolazi do rane i jake pojave zaraze na breskvi i nektarini, u neposrednoj okolini nijesu nalaženi domaćini ecidiostadija. Uz mogućnost da je u pitanju vrlo osjetljiva sorta, čime bi se objasnio stepen oboljenja, izvor primarne zaraze morao bi se vezati za prezimljavanje urediospora bilo na zemlji ili u grančicama. Interesantno je napomenuti da su inokulacije urediosporama sa ovih voćaka uvijek uspijevale kako na breskvi tako i na kajsiji, šljivi i bademu.

Dosta česti pokušaji da se utvrdi da li u ozljedama na mladaru ima sorsa gljive nijesu dali rezultata. U nekoliko slučajeva, unutar pukotine na mladaru, nalažene su urediospore, ali je to bilo u vrijeme kada su zaraze na listovima već bile ostvarene, pa je postojala mogućnost da su urediospore dospjele sa zaraženog lišća. Tako dospjele urediospore u jesen, s obzirom na njihovu moć održavanja klijavosti u toku zime, mogu u pukotinama mladara naći pogodno mjesto za prezimljavanje. One bi, u tom slučaju, u proljeće mogle izazvati primarne zaraze.

Primarne infekcije mogle bi biti ostvarene i urediosporama koje južni vjetrovi donesu iz predjela tople klime. Na jugu Crne Gore dosta su česte tzv.

„prljave kiše”. Vijetar koji je nosio pijesak na tako velika rastojanja mogao je donijeti i urediospore iz tih područja.

Svaki od navedenih načina prezimljavanja, odnosno izvora inokuluma za primarne zaraze je moguć i, u našim uslovima, vjerovatan.

#### Biološke rase

Naša proučavanja nijesu mogla dati siguran odgovor da li postoje biološke rase uzročnika rde na Prunoideama.

Inokulacije ecidiosporama, a kasnije i urediosporama pokazale su izvjesne razlike zavisno od toga koje su Prunus vrste u pitanju. Uglavnom, polazeći od ecidiospora *T. discolor* ( sa *Anemone hortensis*) ili *T. pruni - spinosae* ( sa *A. ranunculoides*), infekcije su najčešće uspijevale na šljivi ( požegača ) i kajsiji. Kad su inokulacije obavljane urediosporama, zapaženo je da postoje praktično stalne razlike u slučaju ako urediospore potiču sa bresaka ili nektarina iz voćnjaka R. Pantovića u Baru i iz drugih mjesta, odnosno drugih Prunus vrsta. Urediosporama sa bresaka iz Bara, naime, infekcije su uspijevale na ostalim voćnim vrstama ( šljivi, kajsiji i bademu ), dok su sa ostalih voćaka, odnosno drugih lokaliteta infekcije na bademu i breskvi bile neredovne. Mogla bi biti u pitanju neka fiziološka rasa, šireg spektra mogućih domaćina. Kao što je već ranije naglašeno, zaraza u ovom voćnjaku bila je uvijek vrlo jaka i dosta se rano manifestovala. U izgledu i veličini uredio i teliospora ne postoje razlike vezane za biljke domaćina.

Istorijat proučavanja rda na Prunoideama pokazuje da su postepeno evoluirala saznanja o patogenom agensu. U početku se smatralo da se radi o jedinstvenoj vrsti, zatim o dvijema formama, odnosno varijetetima, da bi se na kraju ta jedinstvena vrsta razdvojila u dvije posebne. Isto tako, dosta dugo nije bilo sigurnih podataka o postojanju fizioloških rasa. Tako npr. H u e t ( 1962 ) navodi da nije utvrđen ni jedan diferencijalni domaćin, da bi se mogle izdvojiti fiziološke rase. To posebno važi za *T. pruni - spinosae*, koja je do skoro smatrana kao homogena vrsta. Tek su C o n k o v s k i i P a n e v a ( 1976 ) ukazali na moguće postojanje tri specijalizovana varijeteta: jedan koji napada šljivu ( bez vidljive reakcije listova ) i trnjinu, drugi samo šljivu i treći samo trnjinu. *Anemone ranunculoides*, ecidijski domaćin ove vrste u Bugarskoj, ima tri forme: *f. biflora*, *f. ranunculoides* i *f. tenuiloba*. Još nije poznato, prema ovim autorima, da li je svaka od ovih formi napadnuta posebnim varijetetom *T. pruni - spinosae*, ili svim postojećim varijetetima. Drugi autori, koliko smo mogli da provjerimo, mogućnost postojanja fizioloških rasa kod ove vrste ne pominju.

Sasvim je drugačija situacija kad je u pitanju *T. discolor* Još su T h o m a s et al. ( 1939 ) zaključili da u centralnoj Kaliforniji postoje najmanje dvije fiziološke rase ovog parazita. S m i t h ( 1947 ) je, unakrsnim inokulacijama, zaključio da *T. discolor* na breskvi i na šljivi mogu predstavljati bar dva različita soja. S z t e j n e b e r g ( 1976 ) je, recipročnim inokulacijama 5 vrsta roda *Prunus* (11 varijeteta) došao do zaključka da u Izraelu postoji 5 patogenih rasa, s izvornom zarazom sa badema, sa kajsije, sa *Prunus salicina*, sa šljive i breskve. Ove rase pokazuju različitu virulentnost prema određenim vrstama Prunusa. B o l k e n et al. ( 1985 ), na osnovu paralelnih vještačkih inokulacija u Kaliforniji i N. S. Wales - u u Australiji, zaključili su da postoji parazitna specijalizacija raznih izolata *T. discolor*. Naziv *T. discolor* f.sp. *dulcis* predložen je za sojeve koje napa-

daju badem, *T. discolor* f. sp. *persicae* za one na breskvi, a *T. discolor* f. sp. *domesticae* za one na šljivi. K a b l e et al. ( 1986 ) su došli do istog zaključka za Australiju, s tim da oni kao kriterijum uzimaju i različito trajanje inkubacionog perioda, zavisno od porijekla inokuluma.

C o n k o v s k i ( 1970 ), u svom monografskom radu o rdama koštičavog voća, zaključuje da se u Bugarskoj mogu razlikovati čak 6 bioloških rasa *T. discolor*. Četiri od njih veže za posebne ecidijske domačine ( f. sp.: *coronariae* - žuta rda šljive, f. sp. *blandae*, *blande pavoninae*, *pavoninae purpuroviolaceae* - rda trnjine ), a dvije vezuje za glavne domačine badem ( rda badema ) i kajsiju ( rda kajsije ).

Sigurno je da u ovoj oblasti predstoje nova istraživanja i nova saznanja. U tom pogledu i u Crnoj Gori treba nastaviti sa proučavanjima.

#### Osjetljivost raznih kultivara na rđu

U Crnoj Gori postoji samo jedan sortimentski voćnjak šljiva u Bijelom Polju, dok nema takvih zasada breskve ( iako se u plantažama gaje nekoliko kultivara ), kajsije i badema. Zbog toga je osjetljivost kultivara na rđu bilo moguće pratiti samo kod šljive. Nažalost, ovaj voćnjak se nalazi u sjevernom području Crne Gore, a sličnog nema na jugu, gdje je zaraza redovno jača i štete veće. Osim toga, kao što je već rečeno, u godinama istraživanja osjetljivosti kultivara, prirodne zaraze u Bijelom Polju su bile skoro redovno nedovoljnog intenziteta da bi se mogli izvući sigurni zaključci. Ipak su, primjera radi, rezultati iz 1987. godine prikazani u tabeli 5. Iz tabele se vidi kako je nizak bio stepen zaraze, jer je i požegača, koja je inače poznata kao jako osjetljiva, bila slabo zaražena. Nešto jače oboljenje zabilježeno je kod turgulje, ali taj odnos prema drugim kultivarima ne bi bio realan. Nerealno je isto tako što Stenley nije bila uopšte napadnuta.

Ovdje treba napomenuti da je na šljivama u ovom voćnjaku bilo i *T. discolor* i *T. pruni - spinosae*. O udjelu jedne i druge vrste već je ranije bilo govora.

Tab. 5 - Stepen oboljenja rdom raznih kultivara šljive u Bijelom Polju \*

Kultivar	Broj listova sa stepenom oboljenja						Indeks oboljenja
	0	1	2	3	4	5	
1. Džeferson	95	3	2	-	-	-	1,4
2. Lijepa od Luvena	98	2	-	-	-	-	0,4
3. Ontario	75	15	5	2	2	1	8,8
4. Dobojska rana	83	13	4	-	-	-	4,2
5. Bon de Lori	83	14	3	-	-	-	4,0
6. Anženka	94	6	-	-	-	-	1,2
7. Požegača	79	17	3	-	1	-	5,4



Kultivar	Broj listova sa stepenom oboljenja						Indeks oboljenja
	0	1	2	3	4	5	
8. Piskavica	70	27	3	-	-	-	6,6
9. Mudovalj	83	13	4	-	-	-	4,2
10. Turgulja	23	34	32	6	3	2	27,6
11. Stenlay	98	2	-	-	-	-	0,4
12. Bjelica	63	30	4	1	2	-	9,8
13. Čačanska rodna	72	26	2	-	-	-	6,0
14. Čačanska rana	74	26	-	-	-	-	5,2
15. Čačanska najbolja	99	1	-	-	-	-	0,2
16. 1/II/80/59 ( Čačak )	98	2	-	-	-	-	0,4
17. Požegača	80	13	7	-	-	-	5,4
18. Stenlay	100	-	-	-	-	-	0
19. Blu fri	98	2	-	-	-	-	0,4

<sup>a)</sup> Prvih 13 kultivara posadeno je na Babića brijegu, a ostale u Rasovu.

Kod breskve je, takođe, zapažena razlika u stepenu oboljenja zavisno od kultivara. Nažalost, nije bilo moguće dobiti precizne podatke o kojima se kultivarima radi, pogotovo u voćnjaku u Baru, u kome je zaraza praktično bila redovna i obično visokog stepena. U voćnjaku na imanju Poljoprivrednog instituta u Podgorici, gdje su postojali podaci o sortimentu, zaraze najčešće uopšte nije bilo, ili je bila nedovoljna za zaključivanje. Kod vještačkih inokulacija neki kultivari su pokazivali hipersenzibilnu reakciju, sa nekrozom i ispadanjem inficiranih tkiva prije nego se pojave urediosorusi.

Za kajsiju se zna samo da je na oglednom imanju u Lješkopolju, specijalno za potrebe ovog projekta, bilo posadeno nekoliko stabala kultivara, „mađarska najbolja” i „Kečkemska ruža”. Među njima nije bilo razlike u osjetljivosti. Vjerovatno su isti kultivari korišćeni i u ogledima u staklari, ali izvorni sadni materijal nije, u pogledu sortne pripadnosti, bio siguran.

Ni vočke badema, koje su korišćene u proučavanjima, nijesu mogle biti verifikovane u pogledu sortne pripadnosti.

U svijetu je, inače, dosta pažnje posvećeno osjetljivosti kultivara koštičavog voća na rdu. Tako *Chrift* (1957) daje pregled osjetljivosti najvažnijih kultivara šljive u Bugarskoj. *Huet* (1962) je ustanovio da je u jugozapadnoj Francuskoj japanska šljiva u prosjeku manje osjetljiva od domaće šljive (na *T.*

*discolor*) od koje, ni jedan od 100 ispitivanih kultivara ne može se smatrati otpornim. V o r o n i n et al. ( 1982 ) konstatovali su da su, na Krimu, od 200 prirodno zaraženih kultivara, Uteka, Santa Rosa i Reinclaude Kharlamovychi bili imuni. Veliku rezistentnost pokazali su neki interspecijski hibridi i sorte iz Erik grupe. Kalifornijski Monfor, Opal i Prune imali su dovoljnu otpornost. O g a w a et al. ( 1984 ) navode da se rda 1983. u Kaliforniji pojavila u junu i izazvala ranu defolijaciju badema kultivara Non pareil, Carmel i Non plus ultra. C o r a z z a et al. ( 1984 ) ispitivali su osjetljivost kultivara kajsije, a S i m e o n e ( 1985 ) kultivara šljive. S h a s m a et al. ( 1989 ) našli su da od 24 ispitivana kultivara badema u prirodnim uslovima ni jedan nije bio imun na *T. discolor* f. *sp.dulcis*, ali ih je 7 ocijenjeno kao otporni, a 4 osrednje otporni.

#### Prirodni neprijatelji uzročnika rde

Pored hiperparazitnih gljiva, koje se dosta često nalaze združene s primarnim parazitima, posebno izazivačima rda, i neki od insekata, odnosno njihove larve, hrane se sporama gljive.

Na urediosorusima na nektarini i breskvi u Baru, inače jako zaraženom rdom, 9. 7. 1986. nađen je veliki broj larvi jedne mikofagne galice. Uzgojem u laboratoriji dobijena su imaga koja su determinisana kao *Mycodiplosis pucciniae* Rübsaam ( det. prof. dr Duška Simova - Tošić ). Na 50 preglednih listova nađeno je ukupno 164 larve i 154 lutke, odnosno ukupno 318 individua, ili prosječno 6,36 po listu. Maksimalan broj larva i lutaka na jednom listu iznosio je 15, odnosno 14. Larve i lutke nijesu nađene na 15 listova.

Larve ove galice nalažene su i na listovima šljive zaraženim od *T. discolor* u Ulcinju, 18. 10. 1988, a isto tako na šljivama i bademu u rasadniku u Podgorici, 20. 10. 1988. i 1. 11. 1988.

Iako se radi o relativno velikoj pojavi ovog insekta, čije larve ponekad na dijelu lista praktično eliminišu soruse, ipak bi se njihov ukupan značaj u smanjenju zaraze mogao ocijeniti nedovoljnim. Ovaj se insekt, naime, po pravilu javlja tamo gdje je vrlo jaka zaraza, tako da uvijek ostane dovoljno spora za dalju reprodukciju.

Na urediosorusima *T. pruni - spinosae*, nastalim vještačkim infekcijama ecdiosporama sa *Anemone ranunculoides* ( sorusi su na šljivi bili mnogobrojni ), nađeni su sitni tvrdokrilci, u stadiju imaga, koji se hrane sporama. Prema prof. dr Nonveiller - u, kome smo poslali primjerke na determinaciju, ovi insekti pripadaju fam. Catopidae.

Na listovima jače zaraženim rdom često se kao hiperparazitna gljiva javlja *Darluca filum*. Takav je slučaj bio na nektarini i breskvi u Baru. Na nekim listovima praktično su svi sorusi bili parazitirani onom gljivom.

U rasadniku Agrokombinata u Podgorici, 20. 10. 1988, kroz soruse *T. discolor* prorastala je i prerastala ih *Alternaria* sp. Ista vrsta nalažena je ponegdje na nektarini, na vještačkim infekcijama ostvarenim na oglednom imanju u Podgorici, 15. 12. 1986.

Nekoliko drugih autora takođe bilježe pojavu gljiva - antagonista u odnosu na prouzrokovače rde na Prunoideama, kao i mikofagih insekata. Tako B a r k a i - G o l a n ( 1959 ) je ustanovio da *Tuberculina persicina* ( Ditm. ) Sacc. parazitira ecijije *T. discolor* na *Anemone coronaria*. C a s t e l l a n i et G r a n i t i

(1949) bilježi jak napad *Darlucia filum* na urediosorusima. Esfandiari (1947) pominje zajedničku pojavu *Tuberculina hyalospora* n. sp. i *Darlucia filum* u urediosorusima *P. pruni - spinosae* (*Tranzschelia punctata*). Perlberger (1943) bilježi restrikciju razvoja rde uticajem *D. filum*, a Greene (1944) pojavu *Cladosporium* sp. na ecijijama *T. pruni - spinosae*. Conkovski (1970) kao prirodne neprijatelje prouzrokovala rde navodi *Darlucia filum* s jedne strane i mikofagnu galicu *Mycodiplosis* spp. sa druge.

## ZAKLJUČCI

U Crnoj Gori rdu na Prunoideama (šljivi, breskvi, kajsiji, bademu, trnjini i džanji) izazivaju gljive iz roda *Tranzschelia*. Na višnji i trešnji, samo je u jednom slučaju, u Tivtu 1972., nadena *Puccinia cerasi* (Bérenge) Casl.

Na jugu Crne Gore (Primorje, Cetinje, Podgorica, Nikšić) praktično jedina vrsta uzročnika rde iz roda *Tranzschelia* je *T. discolor*, dok se u sjevernom dijelu Republike, pored ove vrste javlja i *T. pruni - spinosae*.

Rde predstavljaju vrlo važnu bolest koštičavog voća. Veće štete izaziva *T. discolor*.

U morfološkom pogledu *T. discolor* i *T. pruni - spinosae* razlikuju se uglavnom u izgledu teliospora. One su kod *T. discolor* nešto manje, sa užom, po pravilu izduženom donjom ćelijom, svjetlije obojenom i sa manje bodlja. Kod *T. pruni - spinosae* obje ćelije teliospora su okrugle, međusobno jednake, tamne, sa ujednačeno raspoređenim i gustim bodljama. Razlike postoje i u pogledu povezanosti peteljki teliospora: kod *T. discolor* buketi teliospora ostaju povezani i u kasnom stadijumu sazrijevanja, što nije slučaj sa drugom vrstom. Otuda i razlike i u izgledu sorusa.

Reakcija raznih *Prunus* vrsta na zarazu rdom je različita, zavisno kako od vrste gljive, tako i biljke domaćina.

U svojoj dikariofazi *Tranzschelia* spp. razvijaju se na Rosaceama (*Prunoideama*), a ecidije stvaraju na Ranunculaceama (uglavnom *Anemone* spp.).

Od *Anemone* spp. u Crnoj Gori postoje: *A. ranunculoides*, *A. hepatica*, *A. apennina*, *A. nemorosa*, *A. narcissiflora*, *A. bladensis*, *A. hortensis*, *A. vernalis*, *A. pulsatilla* i *A. hortensis* var. *pavonina*, odnosno subvar. *purpureoviolacea*.

Nosilac ecidijskog stadijuma *T. pruni - spinosae* u Crnoj Gori je *Anemone ranunculoides*, dok je *T. discolor* nadena na *A. hortensis* i *A. apennina*. Kao ecidij-ski domaćin *T. discolor* manje - više u čitavom svijetu navodi se *A. coronaria*. Ova gajena vrsta u Crnoj Gori praktično ne postoji. Međutim, ustanovljeno je da *A. hortensis* na jugu Republike nosi ecidije za koje je, vještačkim inokulacijama, ustanovljeno da ulaze u razvojni ciklus *T. discolor*. Ovo je prvi put u svijetu (koliko smo mogli da proverimo) da je ta veza eksperimentalno dokazana. *A. apennina*, široko rasprostranjena u južnim rejonima Crne Gore, takode je prelazni domaćin za *T. discolor*.

Vještačkim inokulacijama ecidiosporama ustanovljeno je da *T. pruni - spinosae* stvara reprodukcione organe na šljivi (uredio i telio) na kajsiji (uglavnom samo uredio); na breskvi se pojavljuju karakteristične pjege praćene nekrozom tkiva, dok na bademu nema znaka bolesti.

Inokulacijam ecidiosproama *T. discolor* nastaju urediosorusi prvenstveno na šljivi i kajsiji, uz stvaranje teliostadija na prvoj vrsti voća. Infekcije urediospo-

rama *T. pruni - spinosae* daju približno iste rezultate kao pri vještačkim infekcijama ecidiosporama. Urediosporama *T. discolor* moguće je ostvariti infekcije na šljivi, kajsiji, breskvi i bademu, tj. sve vrste mogu biti inficirane urediosporama sa svih ostalih vrsta. Intenzitet zaraze je ipak najjači na šljivi, pogotovo na požegači.

Uspješnost vještačkih infekcija zavisila je, pored ostalog, i od osjetljivosti kultivara.

Kod infekcija ostvarenih ecidiosporama *T. pruni - spinosae* inkubacija je, zavisno od temperature, trajala 10 - 17 dana, a kod infekcije urediosporama 10 - 20 dana.

Ecidiosporama *T. discolor* izvršene infekcije imale su inkubaciju od 12 - 18 dana, a urediosporama 11 - 12 dana.

I *T. discolor* i *T. pruni - spinosae* mogu se preko zime održati u podzemnim djelovima odgovarajućih *Anemone* spp. Prezimljavanje u mladrima u vidu micelije, ili kao urediospore na otpalom lišću, nije se moglo sa sigurnošću ustanoviti, ali takva mogućnost izgleda vjerovatna, kao što je moguće da primarne infekcije nastaju urediosporama koje južni vjetrovi donose iz toplih krajeva.

Ni kod *T. discolor* ni kod *T. pruni - spinosae* nijesu sa sigurnošću ustanovljene biološke rase. S obzirom da su samo urediosporama sa breskve i nektarine u Baru uvijek uspjevale infekcije na svim ostalim vrstama koštičavog voća, možda bi se, u tom slučaju, moglo raditi o posebnoj fiziološkoj rasi.

Kao prirodni neprijatelji *Tranzschelia* spp. zabilježena je pojava hiperparazitnih gljiva *Darluka filum* i *Alternaria* sp. Ustanovljeno je takode da se urediosporama hrane larve mikofagne galice *Mycodiplosis pucciniae* i imaga jednog tvrdokrilca iz familije *Catopidae*.

#### L I T E R A T U R A

- Arnaud G. et M. ( 1931 ): Traité de pathologie végétale. Tome I, vol. 2. Paul Lechevalier, Paris
- Arthur, J. C. ( 1906 ): Cultures of Uredineae in 1905. J. of Mycol. 12, 11 - 27
- Arthur, J. C. ( 1906 ): A new classification of the Uredinales. J. of Mycol. 12, 188 - 191.
- Blumer, S. ( 1960 ): Untersuchung über die Morphologie und Biologie von *Tranzschelia pruni - spinosae* ( Pers. ) Dietel und *Tranzschelia discolor* ( Fuck. ) Tranz. et Litv. Phytopatholog. Zeitschr. 38, 4, 355 - 383.
- Bolken, H. A., Ogawa, J. M., Michoïlidis, T. J., Kable, P. F. ( 1985 ): Physiological specialisation in *Tranzschelia discolor*. Plant Disease 69, 6, 485 - 486.
- Bubak, F. ( 1906 ): Zweite Beitrag zur Pilzflora von Montenegro. Bulletin de l'Herbier Boissier, 2. ser., 5, I, 394 - 408.
- Burkai - Gilden, R. ( 1959 ): Tuberculina persicina ( Ditm. ) Sacc. attacking rust fungi in Israel. Bull. Res. Coun. Israel, Sec. D, 8, 1, 41 - 46

- Castellani, E.,  
Graniti, A. ( 1949 ): Su un *Verticillium* parassita del *Cronatrium asclepiadeum*.  
Nuovo Giornale Bot. Ital. n. s. 56, 4, 628 - 638
- Conkovski K.,  
(Tzonkovsky) (1970): Proučvanija vrhu slivovita ržda v Bulgaria. Iz. na Blgarskata  
akademija na naukite, Sofija
- Corazza, L. ( 1984 ): Relazione di alcune cultivar di albicocco alla ruggine ( *Tranzschelia pruni spinosae* var. *discolor* ) in un ambiente del litorale laziale. *Informatore fitopat.*, 1, 45
- Crinstinzio, M. ( 1936 ): Studio sulla ruggine delle Drupacee - *Puccinia pruni - spinosae*. Ricerche, osservazioni e divulgazioni fitopat. per la Campagna ed il Mezzogiorno, 5, 46 pp. ( in C. o. Smith )
- Christoff, A. ( 1959 ): Der Rost der Steinobstarten in Bulgarien. Omagin lui Traian Savalescu. Extras Academia Republicii populare Romie
- Cunningham, G. H. ( 1922 ): Leave rust, *Puccinia pruni - spinosae* Pers. Its appearance, cause and control. *New - Zeland Jour. Agric.* 25, 271 - 277
- Černjavski, P.,  
Grebaničnikov, O.,  
Pavlović, Z. ( 1949 ): O vegetaciji i flori Skadarskog područja. *Glasnik Prirod. muzeja srpske zemlje*, ser. B, 1/2, 5 - 91.
- Ducomet, V. ( 1924 ): La rouille du prunier. *Rev. Path. veg. ent. agr.* 11, 262 - 267
- Dunegan, J. C. ( 1938 ): The rust of stone fruits. *Phytopathology*, 28, 6, 411 - 428.
- Dunegan, J. C. ( 1939 ): Germination experiments with overwintered teliospores of *Tranzschelia pruni - spinosae*. *Phytopathology*, 29, 1, 72 - 78
- Dunegan, J. C.,  
Smith, C. O. ( 1941 ): Germination experiments with uredio and teliospores of *Tranzschelia pruni - spinosae discolor*. *Phytopathology* 31, 189 - 191.
- Dupias, G. ( 1953 ): Contribution à l' étude de la flore uredinologique du Sud - Ouet et les Pyrénées ( France ). IV note. *Uredineana* IV, p. 229
- Ellison, P. J.; McFayden, L.,  
Kable, P. F. ( 1987 ): Overwintering of *Tranzschelia discolor* in prune orchards in New South Wales. *Austr. J. Agric. Res.* 38, 895 - 905
- Ellison, P. J.,  
McFayden, L.,  
Cullis, B. R.,  
Kable, P. F. ( 1988 ): Survival of dispersed urediniospores of *Tranzschelia discolor* Fckl. ( *Tranz. et Litv.* ) on leave of *Prunus domestica* L. cv. d'Agen in spring and summer in the Murrumbidgee Irrigation Areas. *Austr. J. Agric. Res.* 39,
- Eriksson, J. ( 1930 ): Fungus diseases of plantes. 526 pp. Ballière, Tindall and Cox, London ( in Dunegen, 1938 )

- Ellison, P. J., Cullis, B. R.,  
Bumbach, R. W.,  
Kable, P. F. ( 1990 ): The effect of temperature on in vitro germination and germ tube growth of urediniospores of *Tranzschelia discolor*. *Austr. J. Agr. Res.* 41, 479 - 488
- Esfandiari, E. ( 1947 ): Beiträge zur iranischen Pilzflora. *Sydowia* 1, 4 - 6, 161 - 168 ( *RAM*, 29:336 )
- Fischer, E. ( 1959 ): Die Uredineen der Schweiz. *Beitr. z. Kryptogamenflora der Schweiz*, Bd. 2, H. 2, 157 - 159 und 547 - 549 ( in Blumer, 1960 )
- Gäumann, E. ( 1959 ): Die Rostpilze Mitteleuropas. Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz. Band 12. Bücher & Co, Bern
- Glitz, M. ( 1967 ): The occurrence of *Tranzschelia discolor* ( *Fuck.* ) *Tranz.* et *Litv.* on stone fruits in Hungaria. 17<sup>th</sup> Report *Sci. Conf. on Plum protection*, vol. I, 203 - 204
- Goldsworthy, M. C., and  
Smith, R. E. ( 1931 ): Studies on a rust of clingstone peaches in California. *Phytopathology*, 21, 2. 133 - 168
- Greene, H. C. ( 1944 ): Notes on *Winconsin* parasitic fungi. V, VI. *Tranz. Wis Aced. Sci. Arts. Lett.* 36, 225 - 268 ( In *RAM*, 25/1946, st. 365 )
- Guyot, A. L.,  
Massenot, M. ( 1958 ): Contribution à l' étude des Uredinées du Sud - Ouest de la France. V. *Uredineanca*, T. V. 492
- Hariot, P. ( 1908 ): *Les Uredinées*. Gaston Doin, ed., Paris
- Hristov, A. ( 1976 ): Rzdata po kostilkovite vidove v Bulgaria. *Rastitelna zascita*, 24, 5, 31 - 33
- Huet, J. ( 1962 ): Premières observations sur la sensibilité à la rouille *Tranzschelia pruni - spinosae* ( *Pers.* ) *Diet.* de variétés de prunier domestique et de prunier japonais, en conditions de contaminations naturelles. Troisième Congrès de l' Association Européenne pour l' Amélioration des Plantes. Paris, 107 - 114
- Jaap, O. ( 1916 ): Beitrage zur Kenntnis der Pilze Dalmatiens. *Annales mycologici*, 24, 2/2, 1 - 44
- Jacky, E. ( 1901 ): Morfologische Untersuchungen über den Pflaumenrust ( *Puccinia pruni Pers.* ). *Centbl. Bact...* 2, 7, 658 - 659 ( in *Dunegan*, 1938 )
- Jafer, H. ( 1958 ): Studies on the biology of peach rust ( *Tranzschelia pruni - spinosae Pers.* ) in New Zealand. *N. Z. J. Agric. Res.* 1, 642 - 51
- Jarwood, C. E. ( 1951 ): Defoliation by a rain - favored, a dewfavored, and a shed - favored disease. *Phytopathology*, 41, 2, 194 - 195
- Jorstad, J. ( 1961 ): Rusts on stone fruits in the Nordic countries. *Horticultura* 15, 5, 83 - 87 ( *RPP*, 48/1941 )



- Josifović, M. ( 1938 ): Zaštita šljive od *Puccinia pruni - spinosae* ( Persoon ) i od *Taphrina pruni* ( Fuck. ) Tul. Arhiv za poljoprivredne nauke i tehniku, 1, 1, 1 - 8
- Josifović, M. ( 1953 ): Značaj ecidija u razvojnem ciklusu *Tranzschelia pruni - spinosae* ( Pers. ) Diet. Glas SAN, Odjeljenje prir. mat. nauka, 7, 223 - 235
- Josifović, M. ( 1964 ): Poljoprivredna fitopatologija, Naučna knjiga, Beograd
- Kable, P. F., Ellison, P. J.,  
Bambach, R. W. ( 1986 ): Physiological specialisation of *Tranzschelia discolor* in Australia. Plant Disease, 70, 3, 202 - 204
- Kišpatić, J. ( 1965 ): Rda i plamenjača šljiva. Biljna zaštita, 9, 4 - 5, 78 - 79
- Klindić, O.,  
Radman, Lj. ( 1952 ): Rda šljive ( *Puccinia pruni - spinosae* ). Poljoprivredni pregleđ, 1, 2, 77 - 81
- Koleva - Šekutkovska, M. ( 1959 ): Prilog poznavanju parazitne flore N. R. Makedonije. Zaštita bilja, 51, 107 - 115
- Krieg, W. ( 1907 ): Versuche mit Ranunculaceen bewohnenden Aecidien. Zbl. Bact. II, 17, 208 - 209
- Krstinić, L. ( 1935 ): Paraziti biljnog porekla na našoj šljivi i njihovo suzbijanje. Agronomski glasnik, 6, 3, 76 - 86
- Laundon, G. F., and  
Rainbow, A. F. ( 1971 ): *Tranzschelia pruni - spinosae* var. *discolor*. C. M. I. Description of Pathogenic fungi and Bacteria, N°287
- Lindfield, C. A. and  
Price, D. ( 1983 ): Host range of plum anemone rust *Tranzschelia discolor*. Trans. Br. Mycol. Soc., 80, 19 - 21
- Linsbauer, L. ( 1915 ): Notizien über Krnkheiten und Schädlinge an Garten pflanzen. Oster. Gart. - Ztg, 10, 130 - 132 ( in Dunegan, 1938 )
- Lopez - Franco, R. M.,  
Hennen, J. F. ( 1990 ): The genus *Tranzschelia* ( Uredinales ) in the Americas. Systematic Botany, 16, 4, 560 - 591 ( RPP, 70, 4, 1867 )
- Maček, J. ( 1965 ): Pomen ecidiev v razvojnem krogu *Tranzschelia pruni - spinosae* ( Pers. ) Diet. v Sloveniji. Biol. vest., 13, 31 - 33
- Marchionatto, J. B. ( 1949 ): Hongos exóticos. Lilloa Rev. Bot. Tucuman, 21, 135 - 153(RAM 30, 194 )
- Mijušković, M. ( 1950 ): Biljne bolesti i štetočine u NR Crnoj Gori u 1949. godini. Zaštita bilja, 1. 1. 94 - 105
- Mijušković, M. ( 1974 ): Neke biljne bolesti, za Crnu Goru nove ili manje poznate. Glasnik Odjeljenja prirodnih nauka Crnogorske akademije nauka i umjetnosti, 1, 1, 227 - 224
- Nadaždin, M.,  
Nadaždin, V. ( 1977 ): Neke morfološke i biološke karakteristike uzročnika rde na breskvi i kajsiji u Hercegovini. Zaštita bilja, 28, ( 3 ), 141, 327 - 333

- Pantidou, Maria E., and  
Henderson, D. M. ( 1970 ): Fungi of Greece. V. Various genera and species of rusts. *Annales de l'Institut phytopathologique Benaki*, 9, 4, 295 - 304
- Paunović, S. ( 1954 ): Podmlađivanje šljive požegače u cilju otklanjanja posljedica prouzročavanih rđom ( *Puccinia pruni - spinosae* ) i sušom. *Poljoprivreda Vojvodine*, 2, 12, 12 - 16
- Perlberger, J. ( 1943 ): The rust diseases on stone fruits in Palestine. *Bull. Rehovoth agric. exp. sta*, 34, 17 pp ( in *RAM*, 23/1944, st. 263 )
- Pobegajlo, I. ( 1940 ): Rđa šljive. *Agronomski glasnik*, 11, 6, 176 - 181
- Radman, Lj. ( 1957 ): Contribution à l'étude morphologique et biologique de la rouille du Prunier: *Tranzschelia pruni - spinosae* ( Pers. ) Diet. en Yugoslavie. Thèses présentées à la Faculté des sciences de l'Université de Paris pour obtenir le titre de Docteur de l'Université - mention Sciences )
- Radman, Lj. ( 1958 ): La rouille du Prunier en Yugoslavie. Contribution à l'étude morphologique et biologique de *Tranzschelia pruni - spinosae* ( Pers. ) *Diect. Rev. gen. sci. pur. appl.* 65, 7 - 8, 215 - 225 ( *RPP*, 38:705)
- Rohlena, J. ( 1942 ): *Conspectus florae Montenegrinae*. *Preslia*, 20 - 21, pp. 506
- Roth, G. ( 1966 ): *Tranzschelia discolor* ( Fuck. ) Tranz. et Litv. on peaches in Transvaal Lowveld, South Africa. *Phytopath. Z.*, 56, 2, 141 - 150
- Salmon, E. S.,  
Ware, W. M. ( 1933 ): The plum rust on apricot and peach. *Gard. Chron.* ( ser. 3 ) 94, 490 - 492 ( in Dunegan, 1938 )
- Scott, C. E.,  
Stout, G. L. ( 1931 ): *Tranzschelia punctata* on cultivated anemone in the Santa Clara Valley. *Calif. State Dept. Agr. Mo. Bull.* 20, 648 - 654
- Sharma, R. C.,  
Jindal, K. K.,  
Gupta, V. K. ( 1989 ): Reaction of some almond cultivars to rust. *Plant Disease Research* 4 ( 1 ), 80 - 81
- Simeone, A. M. ( 1984 ): The varietal sensibility of peach and nectarine to the main plant pathogens. *Annali dell'Istit. Sper. Frutticoltura* 15, 17 - 27 ( *RPP*, 66, 8, 3428 )
- Simeone, A. M.,  
Ialongo, M. T.,  
Carozza, L. ( 1985 ): Reazione di alcuni cultivar di susino alla ruggine ( *Tranzschelia pruni - spinosae* var. *discolor* ) in un ambiente del Litorale laziale. *Informatore fitopatologico*, 35, 4, 37 - 41 ( *REP* 64, 4404 )
- Smith, C. O. ( 1947 ): A study of *Tranzschelia pruni - spinosae* on prunus species in California. *Hilgardia*, 17, 7, 251 - 266

- Sztejberg, A. ( 1976 ): Physiological specialisation in rust stone fruits. Poljopr. znanstvena smotra, 39, 253 - 259
- Šulić, Č. ( 1983 ): Šumske zeljaste biljke. II izd. Svjetlost, Sarajevo
- Tanić, B. ( 1957 ): Prilog poznavanju porekla primarnih zaraza rde šljive. Zaštita bilja, 43, 97 - 106
- Thomas, H. E.,  
Glimer, R. A.,  
Scott, C. E. ( 1939 ): Rusts of stone fruits. Mon. Bull. Calif. Dept. Agric. 28, 5, 322 - 327
- Tranzschel, W. ( 1903 ): Über die Möglichkeit, die Biologie wirtswechselnder Rostpilze auf Grund der morphologischen Merkmale vorauszusehen. Travaux Soc. Imp. des Naturalistes St. Petersburg. C. R. des Sci. 34, 286 - 297 ( in Blumer, 1960 )
- Tranzschel, W.,  
et Litvinov, M., ( 1939 ): Die Rostpilze aus der Gattung Tranzschelia auf den Prunoideen. J. de bot. 24, 247 - 253 ( in Blumer, 1960 )
- Vaclav, V. ( 1963 ): Problematika zdravstvene zaštite plantažnih voćnjaka u SR Bosni i Hercegovini. Poljoprivredni pregled, 12, 11 - 12
- Viennot - Bourgin, G. ( 1949 ): Les champignons parasites des plantes cultivées. Tome II. Masson & Cie, Paris
- Vitanov, M. ( 1976 ): Po nekoj voprosi za pričinitelitate na slivovata ržda v Bulgaria i borbata s nei. Rastitelna zaštita 24, 5, 34 - 36
- Voronin, E. I.,  
Kartausova, V. A.,  
Kopilova, N. I. ( 1982 ): Ržavčina slivi v Krimu. Trudi po prikladnoj botanike, genetike i selekcii. 71, 3, 72 - 74
- Zwirn - Hirsch, H. E. ( 1946 ): Infection experiments with aeciospores of Tranzschelia pruni - spinosae ( Pers. ) Diet. in Palestine. J. Bot. 3, 178 - 179

Dr Milorad MIJUŠKOVIĆ  
 Institut d'Agriculture  
 81000 Podgorica

### LES ROUILLES DES ARBRES FRUITIERS À NOYAU EN MONTÉNÉGRO

#### Résumé

Les rouilles des Prunoidées cultivées et sauvages (*Prunus domestica*, *P. persica*, *P. armeniaca*, *P. amygdalus*, *P. cerasifera* et *P. spinosa*) en Monténégro sont provoquées par des champignons du genre *Tranzschelia*. Ces parasites font partie des champignons hétéroxènes macrocycliques.

Sur le *P. cerasus* L. et *P. avium* L. on a trouvé, mais une seule fois, *Puccinia cerasi* (Bereng) Cast.

Dans sa dikariophase *Tranzschelia* spp. se développent sur les Rosacées (Prunoidées) et les écidies forment sur les Renunculacées (en général sur les anémones).

Au Sud de Monténégro, pratiquement la seule espèce, agent de la rouille, est *Tranzschelia discolor* (Fuckel) Tranz. et Litv., tandis que dans la région Nord, à côté de cette espèce, on trouve aussi *Tranzschelia pruni - spinosae* (Pers.) Diet. *T. discolor* fait des dégâts économiquement plus importants.

Au point de vue morphologique *T. discolor* et *T. pruni - spinosae* se distinguent par l'aspect des teliospores. La différence existe aussi dans le fait que les teliospores d'un même sore de *T. discolor* restent groupées par suite de la soudure des pédicelles à leur base, ce qui n'est pas le cas de *P. pruni - spinosae*. D'où la différence de l'apparence des sores mêmes.

La réaction des différentes espèces des *Prunus* à l'infection par la rouille n'est pas la même. Elle dépend aussi bien de l'espèce du champignon que de la plante - hôte.

Les Anémones existant en Monténégro sont: *Anemone hepatica* L., *A. apennina* L., *A. nemorosa*, *A. ranunculoides*, *A. narcissiflora*, *A. bladenis* L., *A. hortensis* L., *A. vernalis* L., *A. pulsatilla* L., *A. hortensis* var. *pavonina* (Lam.) Gren. Godr. et subvar. *purpureoviolacea* Boiss

Le support du stade écidien de *T. pruni - spinosae* en Monténégro est *Anemone ranunculoides*, tandis que les écidies de *T. discolor* sont trouvés sur *Anemone hortensis* et *A. apennina*. Comme plante - hôte du stade écidien de *T. discolor* on signale, presque dans tout le monde, *Anemone coronaria*. Cette espèce cultivée n'existe, presque pas, en Monténégro. On a réussi, d'autre part, de démontrer, par des infections artificielles, que *A. hortensis*, très fréquente au Sud de Monténégro, porte des écidies faisant part du cycle évolutif de *T. discolor*. C'est, paraît-il, la première fois que cette relation soit expérimentalement prouvée. *A. apennina*, très répandue dans le Sud et le Centre de Monténégro, est aussi la plante - hôte alternative de *T. discolor*.

Par des inoculations artificielles on a établi que *T. pruni - spinosae* forme ses organes reproductifs sur les pruniers (uredio et télio) et l'abricotier (généralement seulement uredio); sur le pêcher les taches caractéristiques apparaissent, accompagnées par des nécroses des tissus, tandis que sur l'amandier il n'y a pas

des symptômes de la maladie. Les inoculations par des écidiospores de *T. discolor* résultent en formation des urédiosores, principalement sur le prunier et l'abricotier, avec l'apparition des téliospores sur le prunier.

Les infections par des urédiospores de *T. pruni - spinosae* donnent à peu près les mêmes résultats que les inoculations par des écidiospores. Par des urédiospores de *T. discolor* on peut réaliser les infections sur le prunier, l'abricotier, le pêcher et l'amandier, c'est à dire que chaque espèce peut être infectée par des urédiospores provenant des autres prunoidées. L'intensité de l'infection est, pourtant, la plus prononcée sur le prunier, surtout sur le cv. požegača. Sur les autres espèces les téliospores apparaissent généralement en automne, plus particulièrement dans les pépinières.

A l'exception du Prunier, sur lequel les sores se forment en grand nombre, couvrant presque complètement la face inférieure du limbe, sur les autres espèces les sores sont généralement moins nombreux, souvent peu perceptibles par la suite de la nécrose sous-jacente, qui amène finalement à la perforation du limbe.

Chez les infections réalisées par des écidiospores de *T. pruni - spinosae* l'incubation dure, suivant les températures, de 10 à 17 jours dans les conditions naturelles; pour celles réalisées par des urédiospores - de 10 à 20 jours, les incubations respectives de *T. discolor* étant de 12 à 18 et 11 à 12 jours. Il faut noter que, durant les mois d'été, l'incubation peut se prolonger à plusieurs mois.

Les deux *Tranzschelia* spp. peuvent hiverner en forme de mycelium dans la partie souterraine des Anémones correspondantes. L'hivernation dans les rameaux des *Prunus* ou comme urédiospores sur les feuilles tombées n'a pu être vérifiée en Monténégro avec certitude, mais cette possibilité paraît probable, ainsi qu'il est possible que les infections primaires proviennent des urédiospores que les vents de Sud apportent des régions chaudes.

Les races biologiques de deux espèces de *Tranzschelia* ne sont pas établies avec certitude. Étant donné que les infections ont réussi toujours, sur toutes les espèces des *Prunus*, uniquement avec les urédiospores provenant des pêchers et des nectarines d'un verger de Bar (où ces arbres étaient toujours très infectés), on peut supposer que, dans ce cas, il s'agit d'une race physiologique spéciale.

Comme les ennemis naturels de *Tranzschelia* spp. on a signalé l'appartenance des champignons hyperparasites *Darluca filum* et *Alternaria* sp. Les larves de cécydomyie mycophage - *Mycodiptosis pucciniae* Rüb. et les adultes d'une Coléoptère de la famille de *Catopidae* sont aussi trouvés dans les sores de *Tranzschelia* spp.

