

Jurilj, Anto

Source / Izvornik: **Glasnik za šumske pokuse: Annales pro experimentis foresticis, 1948, 9, 42 - 94**

Journal article, Published version

Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:108:367493>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-05-13**



Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology](#)



Jurilj prof. Anto:

Šiške - Cecidia - Makedonije

Les Galles de Macédoine

Uvod (Introduction)

Šiške Makedonije na vrstama rodova (Galles de Macédoine sur des espèces des genres) juniperus — abies — picea — cynodon — juncus — juglans — populus — salix — ulmus — carpinus — corylus — fagus — castanea — quercus (feuilles, bourgeons, pousses des souches) — ulmus — ficus — rumex — rosa — crataegus — pirus — prunus — cydonia — sanguisorba — euphorbia — pistacia — acer — rhamnus — vitis — tilia — malva — epilobium — cornus — fraxinus — linaria — verbascum — galium — sambucus — campanula — callistephus — calendula.

Résumé.

Literatura

UVOD

Boraveći dvije godine (1938.—1940.) u Makedoniji kao nastavnik gimnazije (Tetovo kod Skoplja) obratio sam naročitu pažnju tvorevinama, koje u tom dijelu Jugoslavije nije nitko — bar dotada — obrađivao. Radi se o šiskama (cecidia), koje su me već zato biološki zanimale, jer su uzajamni proizvod biljke s jedne strane i životinje s druge strane ili između biljke i biljke. Tvorevine prvog slučaja su poznate kao zoocecidia, a drugog kao phytocecidia. Zoocecidije su daleko interesantnije, jer pokazuju strogo određene oblike, visoku organizaciju i diferenciranje u anatomskom pogledu. Brojnije su i upadnije, pa sam im i ja u ovom radu posvetio veću pažnju. One svojom organizacijom često premašuju i same plodove, od kojih ih narod često i ne razlikuje. Šiške su osim toga klasičan primjer, kako mogu biti složeni odnosi između biljke i životinje. Svi pokušaji da se šiške umjetno izazovu ostali su bez uspjeha. To pokazuje u isto vrijeme, da su te tvorevine rezultat prilagodavanja iz daleke prošlosti. Takav recipročni odnos ni do danas nije uspjelo proučiti i riješiti, jer se još uvijek nezna, da li su uzročnici šišaka paraziti na biljci-domaćinu ili je to simbioza. Svi generis, kod koje i domačin ima neku korist. Doduše zna se za dobar dio fitocecidija, da je parazitizam.

Šiškama se smatraju samo one tvorevine na biljnom tijelu, koje su nastale aktivnim sudjelovanjem same biljke-domaćina. Prema tome kriterijumu uzete su tvorevine i za ovaj rad.

U svrhu prikupljanja šišaka Makedonije pretražio sam okolinu Tetova, Skoplja, Ohrida, Mavrovih Hanova, Peristera, zatim Korab-planinu i Poreč.

Našao sam preko 120 vrsta raznih šišaka, a najviše na hrastovima (35 vrsta), vrbama i topolama. Neke od njih nisu do sada bile poznate u Jugoslaviji kao *Roestelia cydoniae* Thüm, *Aphilothrix callidoma* Hart. i dr.

Svijestan sam da je to samo jedan mali dio onih šišaka, koje se još nalaze u Makedoniji.

Sabrani materijal sam složio u jednu zbirku, koja se nalazi u Zavodu za botaniku, Poljoprivredno-šumarski fakultet. Od svake tvorevine uzeto je po više primjeraka, koji su osim toga stavljeni u alkohol. Pošto sam bio premješten iz Makedonije u Beograd za asistenta Botaničkog zavoda i bašte, to sam iskoristio priliku da u zavodu dijelom i anatomske pretražim konzervirane primjerke. To je zanimljivo i potrebno već radi toga, što su većina šišaka dosta diferencirane.

U Botaničkom zavodu pravio sam presijeke od konzerviranih primjeraka te sam ih pretraživao binokularnom lupom i mikroskopom. Anatomske i citološke podatke sam unosio u radnju, gdje sam god smatrao da zaslužuju pažnju. Pošto su biljni fragmenti, na kojima se nalaze šiške često nedostatni, da se odredi biljka-domaćin, to sam se u takvim slučajevima obraćao poznatom i istaknutom determinatoru biljaka, Soški Teodoru, inspektor Botaničke bašte u Beogradu, koji mi je ljubazno izašao u susret sa svojim zavidnim poznavanjem biljnih forma. Soška mi je donio i nekoliko šišaka iz drugih krajeva Makedonije, gdje ja nisam bio, pa mu za sve na ovom mjestu hvala. Također mi je izišao u susret prof. fiziologije na beogradskom Univerzitetu, dr. I. Đaja, koji mi je omogućio upotrebu odličnog preparir-mikroskopa i lupe, na čemu ovim putem lijepa hvala.

Usprkos literature, kojom sam raspolagao, desetak šišaka je ostalo nedeterminirano, jer nisam mogao odrediti ili biljku-domaćina ili obadvoje. Takvih sumnjivih 11 komada poslao sam 1940. g. poznatom stručnjaku za šiške, direktoru Mađarskog Nar. Muzeja, dr. G. Moesz-u u Budimpeštu. On je bio ljubazan, pa mi je odredio 4 vrste (kako je navedeno u tekstu), za dvije vrste izrazio je naslućivanje a 5 je ostalo neodređeno. Determinaciju šišaka otežava činjenica, da se mora pratiti ontogenija uzročnika, kojih često ima više raznih generacija i razvija se tokom jedne ili dvije godine.

Ovaj rad sa jednim većim uvodom o šiškama uopće bio je gotov koncem 1940. godine, ali je rat omeo samu publikaciju,

koja je tek sada omogućena, pa će se time pridonijeti upoznavanju jednog dijela nepoznate prirode u Makedoniji.

Za rad se zainteresiralo ranije Ministarstvo šumarstva Makedonije, ali je bila poteškoća prevesti na makedonski jezik jedan ovakav rad sa mnogo stručnih izraza latinskog i slaven-skog porijekla.

Na koncu se zahvaljujem članovima Zavoda za šumske pokuse koji su primili ovaj rad i odlučili ga izdati u »Glasniku za šumske pokuse«, iako bez »Općeg dijela«.

Literatura, kojom sam se služio za upoznavanje i određivanje makedonskih šišaka, navedena je na kraju radnje.

ŠIŠKE MAKEDONIJE

Juniperus — kleka

Na kleki (borovnici) sam našao 4 šiške.

1. Na krajevima izdanaka kleke sretaju se tvorevine u obliku zašiljenih i uvećanih pupova, koji su do 1,5 cm dugi. Šiška je postala na taj način, što su se tri iglice predzadnjeg pršljena pri dnu žličasto proširile i zajednički stvorile jednu šupljinu. U gornjem dijelu one su tanke i oštre, uslijed čega cijela tvorevina ima zašiljen oblik. Iglice se dotiču rubovima gradeći tako jednu čahuricu. Ako se razmaknu listići ovoga pršljena, na sredini — u produžetku izdanka — će se pokazati druga manje, trostrana čahurica, koja je nastala od tri iglice zadnjeg pršljena. To je ložica (Innengalle): Njeni listići su slabo srasli gradeći čahuricu sa tri trbušaste strane. Ona potsjeca na zrno heljde (*Polygonum fagopyrum*). U šupljini ložice se nalazi narančasta ličinka oko 1 mm duga. Ona pripada uzročniku ove tvorevine, komaru, *Oligotrophus panteli* Kieff. Za čahuri se u samoj šišci. Sreta se na *Juniperus communis*. Poljoprivredna škola, Tetovo (500 m).

2. Druga šiška kleke, koja se obično javlja na bočnim pupovima, potsjeca sasvim na zrno ječma (*Hordeum*) sa pljevicama (palea), ali se ipak primjećuju šavovi, gdje se iglice dotiču, kao i njihova glavna rebra (nervi). Iglice predzadnjeg pršljena su se proširile, skratile i rubovima priljubile, a koji put su se i slabo srasle. Zadnji pršljen gradi također jednu čahuricu, koja je nešto duža od prve i manje više proviruje iz nje. Iglice ove ložice su srasle. Tvorevina je prilično tvrda i drvenasta. U sebi sadrži jednu crvenu ličinku, koja se tu i za čahuri. Kad šiška sazrije, onda se vrhovi iglica spoljne čahurice obično zavrte napolje poput kruničnih listića nekih cvjetova (*Vaccinium myrtillus*). I ovu tvorevinu izaziva jedan komar-šiškar i to *Oligotrophus schmidtii* Rübs. Nađena na *Juniperus communis*. Mavrovi Hanovi (1200 m, pa na više).

3. Ecidijospore od *Gymnosporangium clavariiforme* D. C. klijaju na raznim vrstama kleke u ovom slučaju naročito na *Juniperus nana*, na čijim se izdancima javljaju jednostrana vretenasta zadebljanja. U aprilu i maju iz tih mjesta izbijaju duguljasti, ponekad račvasti izraštaji žute i smeđe boje. Zadebljanja su mjesta, gdje se ukorjenio višegodišnji micel, a izraštaji su ležišta teleutospora, čije sporidije početkom ljeta napadaju glogove. Ova generacija gljive sa kleke poznata je i pod starim imenom *Roestelia lacerata* Rebent. *Juniperus nana*, *communis* i dr. Šar-planina (500—2500 m).

4. Izdanci raznih vrsta kleke nose vretenasta zadebljanja, koja se počinju razvijati u prvoj polovici maja, a kasnije traju više godina. To su mjesta, gdje je izdanak zaražen ecidijosporama i gdje je gljiva raširila u drvetu svoj micel. Tu izbijaju žilavi pihtijasti izraštaji do 2 cm dugi. Radi se o ležištima teleutospora gljive, *Gymnosporangium sabinae* Wint. U dodiru s vodom te tvorevine nabubre i razliju se. Teleutospore prezime, a na proljeće u maju njihove bazidijospore napadaju razne vrste *krušaka*, gdje na listu izazivaju pjege sa ecidijama i piknidijama (vidi str. 80.). Šar-planina (500—2550 m). Nađena na *Juniperus communis*, *nana*, *sabina*.

Abies — jela

Na jeli je nađena ova šiška:

1. Iglice jele su u donjem djelu proširene u obliku žlice, čija su udubljenja pri osnovi a sa lica iglice. U isto vrijeme je taj dio zadebljao, ali mnogo više izbočena nego ispupčena strana. Tvorevine su sive i rdaste boje, Deformirani dio zauzima $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ iglice. Na tom dijelu lista se nalazi po jedan ili više zaraslih i sitnih ožiljaka. Šiška je velika oko 2 mm. Iglice se ponešto iskrive i to u pravcu izdanka. Ova tvorevina je slabo ispitana, ali se zna da je izaziva jedan komar-šiškar, *Cecidomyidarum* gen. et spec. Na *Abies alba* Mil. Korab-planina (Strežimirska šuma; 1800 m).

Picea — smrča

1. Osnove kratkih izdanaka smrče preobraćene su u šiške, koje imaju oblik malog ananasa, veličine oko 3 cm. Nastaju zadebljavanjem toga dijela i osnove pojedinih iglica, koje su manje više skraćene. Često se tvorevina razvija samo s jedne strane izdanka, i ako ovaj nastavi rasteenje — što je čest slučaj, onda se saviye prema šišci, jer ta strana kao izumrla koči rasteenje odnosno izduživanje. Šiška je u mladosti zelena zatim u jesen rdasta.

Ovu pojavu prouzrokuje ušenac, *Chermes abietis* L. Ženka polne, jesenske generacije snese jaje. iz koga se u jesen izleže

matica — fundatrix. Ona se redovno smjesti na osnovu jednog zimskog pupa i tu se pripije dugim rilom. Pošto prezimi, početkom proljeća izleže jednu bespolnu generaciju i ugine. U isto vrijeme se počne i pup razvijati, ali ne u normalan izdanak nego u jednu tvorevinu, koja je upravo idealna za stvoreno potomstvo. Sama matica je dakle inducirala i počela stvaranje šiške. Baza izdanka trbušasto zadeblja, a osnove iglice se tako prošire i nabujaju, da svaka ostavi po jednu šupljinu pred sobom, čiji je rub zadebljao u jedan prstenasti pervaz. Uslijed toga šupljina, gledana sprijeda (kad je šiška zrela), mnogo potsjeća na otvorena usta neke životinje, čija bi gornja čeljust nosila na nosu roščić povijen naprijed (ostatak iglice). Šupljine su dosta prostrane. U njih se sad smjesti brojno potomstvo matice i to po više jednakih u jednu komerieu. Uslijed daljeg rastezanja, a pod uticajem stanovnika, šupljine se zatvore. Ako ne ispadnu takve okolnosti, cijela generacija ugine. To stanje ostane do jeseni, a tada se šiška sasuš i šupljine otvore. Ušenci idu na iglice smrče, proizvedu polnu generaciju i tim se krug zatvara.

Ove deformacije su moguće uslijed toga, što osnove iglica ostanu najdulje u meristemskom stanju, pa se zbog nadražaja matice prošire. Spolja je proširenje obraslo dlakama, koje su najduže kod otvora i one ga kasnije pomognu zatvoriti. Cijela tvorevina je jednolike parenhimske građe bez tipičnih diferenciranja.

Sam izazivač se odlikuje jakim polimorfizmom raznih generacija (species heptamorphia). Na *Picea excelsa* Lk. Šar-planina (1000 m, pa na više).

Cynodon — zubača

1. Izdanci zubače su abnormalno i mnogo skraćeni. Plojke listova su zaostale dok su se rukavci moćno razvili i crjepoliko poredali u dva naspramna reda. Tvorevina zadeblja i obično se na razne načine iskrivi. Dostiže u dužinu i do 8 cm. Bokovi bez rukavaca izgledaju spljošteni. Šiška je dosta kruta. Uzdužni presjek pokazuje jednu komoričnu šupljinu, koja počinje neposredno ispod vegetacione kupe i prolazi kroz više skraćenih članaka (15—20). Ličinka je prozračna, bjelkastobljeda, a nalazi se u srčiki. Ima slabe organe za grizenje. Duga je 4—5 mm. Vegetaciona kupa ne izumre odmah, nego nastavi rastezanje još neko vrijeme iako ograničeno. Ličinka je prati u rastezanju izgrizajući zelenkastu srčiku. Ona izlazi u zemlju, da se začahuri. Pripada muhi, *Lonchaea lasiophthalma* Macq. Na *Cynodon dactylon*. Okolina Tetova (Tekija; 500 m).

Juncus — sita

Na siti smo našli jednu šišku.

1. Normalna sita nosi na razgranatom stablu više sitnih klupčastih cvasti. Ocvjeće svakog cvijeta je sastavljeno od dva pršljena ljuskastih listića. U sredini je trikarpan plodnik i oko njega dva pršljena od po tri prašnika. Plodnik je u obliku čuhurice sa više sjemenih zametaka.

Međutim nekad ljuskice ocvjeća i listovi stabla postanu uvećani stvarajući čitave čuperke listova i ljuska, koje imaju vrhove izdužene u obliku osata kod ječma. Cijela tvorevina mnogo potsjeća na prorasle viviparne cvasti nekih trava (Poa bulbosa-vivipara i dr.). Ljuske dostižu i do 5 cm sa osatnim produžecima.

Kad su pogodeni listovi stabla, onda su im jako razvijeni rukavci, koji dobiju i crvenkastu boju. Same plojke zaostanu u obliku osata. U pazuhu tih listova mogu se javiti ponovo listovi. To se dešava nekad i kod ljuskica ocvjeća. Inače promjene u građi listova su jako neznatne.

Ove deformacije izaziva lisna buha, *Livia juncorum* Latr., iz grupe *Psyllidae*. Ženka unosi leglicom tokom proljeća i ljeta jajašca u mlade dijelove biljke, *Juncus articulatus* L. i to dok su organi mladi. Uticajem ličinka nastaju opisane tvorevine. Neke ličinke iziđu u jesen kao odrasli insekti, a druge se ne stignu razviti, nego prezime i tek na proljeće napuste šišku. Gor. Blatje kod Skoplja (150 m).

Juglans — orah

Na orahu su nađene ove dvije šiške:

1. Po listićima oraha vide se krastice do 1,5 mm promjera i to sa lica i sa naličja. Te kvržice su ispočetka blijede boje, zatim postaju crvenkaste i napokon u jesen tamne. Nepravilne su i slijevaju se tu i tamo jedna s drugom. Pod dobrim povećalom vidi se, da gotovo sve imaju otvor s naličja lista, ali je on zatvoren — bar preko ljeta — i izgleda kao mali ograđen ožljak. Primjećuje se, iako slabo, jedan raspored, koji se sastoji u tome, da su tvorevine smještene blizu glavnog nerva i sporrednih prvoga reda. Često su mnoge i guste, pa se tada listići ponešto izvitopere. Na presjeku kroz ove krastice vidi se (pod slabijim uvećanjem mikroskopa) u mezofilu šupljina, čiji su zidovi načičkani mikroskopski sitnim pregljevima. Njih može biti u jednoj šišci i po koja stotina. Oni su dakle izazivači ovih tvorevina. Ovaj *cephaloneon bifrons* izaziva pregalj, *Eriophyes tristriatus* Nal. Paraziti žive u tkivu mezofila, gdje dospiju vrlo rano, vjerovatno kroz puči. U prilog tome mišljenju išla bi i činjenica, da se otvori nalaze na donjoj strani lista.

gdje je većina puči. Rubovi spomenutih otvora se u jesen razmaknu, pregljevi izmile i zavuku se pod ljske pupova. Na Juglans regia. Tetovo (Drž. gimnazija; 450 m).

2. Osim opisane šiške na orahu se nalazi još jedna i to opet na listu. Ona je u obliku dlakavih, jasno omeđenih pjega s donje strane lista. Njima na licu odgovaraju slaba ispupčenja, koja s jeseni potamne uslijed ranijeg izumiranja toga dijela lista. Šiške su rdastosive, a smještene su između sporednih perastih nerava listića. Ovi nervi puštaju anastomoze okomite na susjedne stvarajući četvrtasta poljica, koja zauzimaju šiške. Uslijed toga i same dlakave pjege dobiju pravokutne konture. Somot šiške je ispočetka bjelkast, kasnije žut ili rdastosiv. Dlake se ne javljaju jednostavno sa lista, nego najprije izbiju sitna rebra i emergencije, pa tek sa njih polaze spomenute tvorevine. Rebra nastaju od tkiva između žila i donje pokožice. Dlake su jednostanične i različito ispresavijene. One nastaju od pokožice.

U mezofilu se nije izvršilo diferenciranje na palisad i spužvasti parenhim, nego je cijela tvorevina od parenhima. List se iskrivi i zgužva, ako je jače napadnut. Ovaj erineum juglandinum izaziva pregalj, Eriophyes tristriatus Nal., koji živi među dlakama opisanog somota. Na Juglans regia. Tetovo (Drž. gimnazija; 450 m).

Populus — topola, jasika

1. Lisna površina jasike posuta pjegama, od kojih su jedne ulegnute prema licu a druge prema naličju. Tvorevine su bez reda, dosta jasno omeđene i razne veličine. Promjer im je oko 5 mm. Ulegnuća su ispočetka bjelkasta, kasnije siva ili rdastocrvena. Pokrivena su jednim palisadom naročitih izraštaja — emergencija, koje prema vrhu postaju deblje šireći se kijačasto u lobove. Emergence su višestanične, a proizvod su jednog ili više subepidermalnih slojeva. Dužina im je oko 2 mm; dakle dvostruka do trostruka lisna debljina. Izgrađene su od tri, četiri stanična sloja. Ulegnućima na suprotnoj strani odgovaraju uzvišenja, koja s jeseni dobiju sivu boju uslijed ranijeg izumiranja. Tvorevinu, poznatu pod imenom erineum populinum, prouzrokuju pregljevi, Phyllocoptes populi i Ph. aegirinus Na. Na Populus tremula. Mavrovi Hanovi (iznad turističkog doma; 1300 m).

2. Na naličju lista jasike (trepetljike) susreću se bobuške veličine oko 5 mm. One su zatvorenocrvene, rjeđe blijede boje. Pri osnovi nisu sužene, nego su utonule u list, tako da jednom trećinom izbijaju i na lice. Oko toga dijela s lica list ima jedno kružno opšančenje. Same šiške su tako priljubljene uz glavni ili veće sporedne nerve, da izgleda kao da su na njima. Otvor

je u obliku pukotine i nalazi se na ovoj kaloti s lica lista. Pruža se paralelno sa nervom, uz koji se nalazi šiška. Tvorevina je jednogradna, sa debelim zidom. U sebi sadrži jednu ličinku koja izlazi u zimi da se začahuri. Ona pripada komaru, šiškaru, *Harmandia cavernosa* Rübs. Na *Populus tremula*. Mavrovi Hanovi (iznad Turističkog doma; 1300 m).

3. Na licu lista jasike nalaze se sitne bobuške, koje su obično zatvoreno crvene boje. Velike su do 6 mm u promjeru i smještene su na glavnom ili jačim sporednim nervima. Na mjestu, gdje dotiču list, sužene su. Otvor je s naličja lista i ima izgled sitne pukotine, koja je sasvim uz nerv, a opkoljena je sitnom brazdom. Redovno je više šišaka na jednom listu. Veličina im prilično varira. One su jednogradne i sa dosta debelim zidovima, koji su iznutra glatki i sjajni. U komorici je jedna mutnožuta ličinka bez nogu. Šiška nema ložice. Ličinka, pripada izazivaču ove tvorevine, komaru, *Harmandia löwi* Rübs. Na *Populus tremula*. Mavrovi Hanovi (iznad Turističkog doma; 1300 m).

4. Od lista topole ostali su samo krzljavi i izvitopereni tragovi, a mjesto plojke nasadena je na dršku, koja je skraćena i zadebljala, jedna nepravilna, kesasta tvorevina ili više njih. Na šišci se nalaze kupasta izduženja, koja su pred jesen na vrhu probušena. Veličina šiške je oko 3 cm. Rano izgubi blijedozelenu boju i postane tamna. Unutra se nalaze brojni ušenci i njihove košuljice u obliku ljuskica. One pred jesen napuštaju šišku kroz otvore kupastih izraštaja. Tokom jeseni i preko zime, kad su normalni listovi opali, ove tvorevine strše na granama topole u obliku crnih loptica.

Ova šiška je tipična tvorevina ušenaca i potsjeća na one kod brijesta (*Eriosoma lanuginosum*). Izazivač je ušenac, *Pemphigus vesicarius* Pass., koji obično napada glavni nerv ili gornji dio lisne drške. Na *Populus nigra*. Tetovo (pokraj puta za Skoplje; 450 m).

5. Na lisnim drškama crne topole, kao i njene odlike jablana nalaze se često kesaste, duguljaste šiške, koje su manje više iskrivljene. Otvor im je na vrhu. Opkoljen je papiloznim izraštajima ili rubom, koji je zadebljao u obliku prstena. Površina šiške je crvenkasta sa bjelkastim, izduženim točkama pri osnovi. Za dršku se ne drži proširenom osnovom, nego je cijelom dužinom valjkasta, a nekad ponešto trbušasta u gornjem dijelu. Dužine je oko 1,5 cm. Šišku izaziva ušenac, *Pemphigus bursarius* L. Na *Populus nigra*, *pyramidalis*. Okolina Tetova (450 m) i Ohrida (700 m).

6. Na crnoj topoli i jablanu vidaju se tvorevine slične predašnjim, ali se ipak razlikuju u nekim osebinaama. Šiške su trbušaste, iskrivljene i to obično u stranu. Potsjećaju na sitne

kruške: Boje su zelene, a kad sazriju, onda su na ispupčenoj strani sive boje zbog sloja pluta, koje tu nastaje. Na istoj strani se javljaju poprečne pukotine i hrapavost. Šiške se drže lisne drške sa proširenom osnovom. Na površini se vide bjelkaste i sive točke. Otvor je na vrhu, a oko njega je papilozan rub: Nisu tako drvenaste kao prethodna. Izazivač je ušenac, *Pemphigus piriformis* Licht. *Populus nigra*, *pyramidalis*. Okolina Ohrida (700 m) i Tetova (450 m).

7. Pri dnu ovogodišnjih izdanaka susreće se šiška kesasta oblika do 2 cm duga. Okrenuta je dolje ili u stranu, a na vrhu, koji je papilozno proširen, nosi otvor. Površina joj je ponešto hrapava i nosi bjelkaste pjege vjerovatno deformirane lenticele. Šiška je bočno nešto spljoštena. U njoj se nalaze ušenci, ili ako su oni izišli, njihove košuljice sa ekskrementima. Otvor se proširi i otvori, kad šiška sazrije. To se dešava pred jesen, kad su se ušenci namnožili i odrasli. Ušenac je *Pemphigus borealis* Tullgr. Na *Populus nigra*, *pyramidalis*. Okolina Tetova (450 m).

8. Jedna druga šiška je slična predašnjoj i nalazi se također na dnu ovogodišnjih grančica. Ipak je krupnija, zdepastija i potsjeća na smokvicu. Savijena je lučno na niže tako, da obično dotiče podlogu, gdje je pričvršćena. Površina šiške je neravna i siva. Unutra je velika šupljina puna ušenaca, koji se razlikuju po boji i obliku. Ima ih zelenkastih, zatvoreno-plavih i narančastih, zatim krilatih i beskrilnih. Tako je stanje pred jesen. Među njima se nalazi vosak u obliku vate. One ga izlučuju po tijelu. Vosak čini da se njihove ekskrecije ne razliju, da ne kvase šišku niti njih same. Uslijed toga se te materije valjaju po šišci u obliku žitkih, bjelkastih kuglica.

Raznolikost ovih ušenaca je u vezi sa smjenom generacija i mjenjanjem uslova ishrane. (Zatvoreno-plavi ušenci su pripisani uzid šiške; ako se nekoga dotaknemo sa iglom, vidjeti će se, da je to samo jedna tvrda košuljica, koja lako prska. Iznenaduje činjenica, da se u svakom takvom »ušencu« nalazi jedan drugi, zelenkasti u obliku lutke. On je pljosnat, ima naznaku krila, a što je najčudnije, okrenut je naopak u »plavom ušencu« t. j. glava lutke je u zatku one košuljice. Sama pojava zaslužuje daljnja istraživanja). Ovdje se radi o ušencu, *Pemphigus lichtensteini* Tullgr. Na *Populus nigra*, *pyramidalis*. Ohrid, Tetovo (700 m odnosno 450 m).

9. Jednogodišnje, dvogodišnje ili starije grane topola i jaseka pokazuju vretenasto zadebljanje do 3 cm dužine. Ako se grana rasjече, naći će se unutra jedna blijedožuta ličinka, koja, već prema starosti, može biti velika oko 1,5 cm. Ističe joj se glava sa organima za grizenje. Orijentisana je uglavnom u pravcu izdanka. Ova ličinka se izleže u junu iz jajeta, provrti kornu, zade nešto u drvo i tu prezimi. Kroz to vrijeme izdanak

na tom mjestu zadebljava. Parazit iza zime nastavi izgrizanje drveta sve do drugog ljeta, a tada se povuče u srčiku drveta, koju izgriza pomičući se na više. Tako stvori u drvetu i srčiki jedan izvijen, manje više spiralan hodnih do 5 cm dužine. Ličinka u jesen napušta srčiku pa opet ide u drvo sasvim blizu površine, gdje prezimi po drugi put. Tek u maju ili junu treće godine isćahuri se tvrdokrilac, strižibuba topolova, *Lamia populnea* L. Razvoj dakle traje oko dvije godine, uslijed čega se javljaju veće najezde štetočine perijodično iza dvije godine kao i kod izvjesnih drugih kukaca.

Struktura izdanka se anatomske izmjeni u toliko, što se stanice srčike radijalno izduže, a zrake srčike drveta se prošire. Ličinka inače pri grizenju drveta redovno ne povređuje kambij. Interesantno je, da se on ipak ugasi, a u sekundarnoj kori javi se drugi. Otuda se na presjeku šiške vide ostrvca sekundarne kore i likinih vlakana u samom drvetu. Parazit napada topole ali i vrbe. Na *Populus tremula*, *nigra* i dr., *Salix*. Tetova (iznad električne centrale; 500 m).

10. Izdanci bijele topole pokazuju karakteristična prstenasta zadebljenja, koja su najčešće na osnovi bočnih izdanaka. Izgleda kao da između glavne i bočne grane posreduje jedna spljoštena kuglica. Zadebljenja su na glavnim izdancima manje spljoštena u vertikalnom pravcu, te zadržavaju često okruglinu. Važno je spomenuti, da na mjestu postanka tih zadebljenja gotovo uvijek ima neki ožiljak od zarasle rane, koja potiče od otpale grančice, od lisnog ožiljka, grada ili dr. Pokuša li se odlomiti bočni izdanak, primjetiti će se, da vrlo lako i pravilno otpada baš na zadebljaloj osnovici. To upućuje na misao, da su stanice na tom dijelu radijalno orijentirane odnosno izdužene, što je potvrdio i mikroskop. Na presjeku se vidi, da je i kora zadebljala na isti način. U drvetu se primjećuju siva i rdasta gnijezda. Ove tvorevine nisu istražene, ali u mnogom podsjećaju na bakterioze. *Populus alba*, Kale kod Tetova (770 m). Dr. G. von Moesz misli, da to nisu šiške, ali prema definiciji i one bi spadale u iste tvorevine).

Salix — vrba

Vrbe također imaju mnogo šišaka i to na svim dijelovima stabla i lista.

1. List vrba bez dlaka nosi često s naličja nepravilno kuglaste šiške promjera do 12 mm. One su zelenkaste, žute ili crvenkastožute, ako su bile u dohvat sunčanog svjetla. Ove bobuške su obično na jednom ili dva mjesta bočno kao naduvane. Sa listom su spojene malom površinom, kojoj na licu odgovara jedna blijeda biljega. Ona je nekad ispupčena, a nekad ugnuta (*Salix purpurea* ssp. *amplexicaulis*).

Pokožica šiške je sa debelom kutikulom, sitnim stanicama i bez puči. Na nekim tvorevinama se vide tamna tačkasta uzvišenja, koja predstavljaju začetke lenticela. Tkivo ispod pokožice je od parenhima sa stanicama tankih zidova. Slojevi do ličinke su rastresiti i bogati rezervnim materijama. Njih ličinka postepeno izgriza tako, da zidovi postaju sve tanji i tanji. U šišci se nalazi izmet, što je opća odlika osa-listarica (*Tenthredinidae*). Uzročnik je osa-listarica, *Pontania viminalis* L., čija ličinka ide u zemlju da se začahuri. *Salix purpurea*, *fragilis* i dr. Tetovo (Saračilce; 450 m).

2. Često se viđa na listu nekih vrba šiška, koja je bubrežastih kontura, a podjednako se ističe i s lica i s naličja. Ona se pruža paralelno sa glavnim nervom. U glavnom izgleda kao da je list s obje strane bubrežasto nađuvn. Šiška je duga do 10, a široka oko 5 mm. Ukupna je debljina 3—4 mm. Često ih ima više i raspoređuju se duž glavnoga rebra s jedne ili druge strane ili s obje. Tvorevina je gola ili blijedo zelena, a kasnije nešto porumeni od sunca. Komorica ličinke je ispočetka plitka i izrazito zelene boje; kasnije se proširi i izduži. Šiške se viđaju do kasnog ljeta, jer uzročnik nosi jajašca u mlade listove, koji se javljaju u razno vrijeme tokom proljeća i ljeta.

U pogledu anatomske građe, diferenciranje mezofila izostaje, a javlja se jedna zelena masa sa sitnim stanicama, koje izrašćuju papilozno u komoričnu šupljinu. Naučenjaci se ne slažu u tome; da li šišku izaziva sekret, kojeg uzročnik — osa-listarica — ubacuje u list prilikom nošenja jaja ili je pro-uzrokuje sama ličinka. Zelenkasta ličinka izgriza unutrašnje tkivo, koje nepravilno strši u komoricu. Uslijed toga šupljina postaje sve veća. Stanar pokazuje tipične osobine ličinke, ose-listarice: ima tri para kandžastih nogu, šest pari zatubastih pripijačica i izrazitu glavu sa organima za grizenje. U šišci se nalazi izmet, koji ličinke smeta, pa ga izbacuje kroz rupicu, koja sama ranije probuši. Ona se začahuri u komorici ili se spušta na ispredenoj niti u zemlju. Ličinka je od ose-listarice, *Pontania capreae* L. Na *Salix alba*, *triandra* i dr. Tetovo (Baniće; 550 m).

3. Naličje lista nekih vrba često nosi pustaste šiške do 6 mm promjera. Somot je ispočetka zelenkast; zatim žut ili bjelkast. Dlake su jednostanične i na razne načine izvijene. Šiška je okruglasta, ali je često ponešto izobličena uslijed napada uljeza i parazita. U njoj se nalazi ličinka sa izrazitom i crnom glavom. Ponutrica šiške je pred jesen izgrizena, tako da je zid istanjen. Već gomilice izmeta u komorici upućuju na to da je uzročnik osa-listarica. Ličinka se začahuri u zemlji, a pripada osi, *Pontania krieckbaumeri* Knw. Na *Salix incana*. Tetovo (lijeva obala rječice Pene; 550 m).

4. Na velikom broju listova iste vrbe sretaju se šiške, koje su vidljive i s lica i s naličja, ali je veći dio na licu. Ima i obrnutih primjera naročito, kad su šiške na rubu lista. S lica je tvorevina u obliku crvenkaste bradavice, koja je široka oko 3 i visoka oko 2 mm. S naličja otkaače oko 1 mm. Dakle ima oblik kuglice, čija jedna trećina izbija na naličje lista. Taj dio je obrastao sa sitnim i bjelkastim dlačicama, koje se i inače nalaze s naličja lista kod te vrbe. U komorici se nalazi zelenkasta ličinka, duga oko 4 mm. Pošto je duža od promjera komorice, ona je u savijenom položaju. Pripada nekoj osi-listarici roda *Pontania*, čiju vrstu je potrebno odrediti. Na *Salix incana*. Tetovo (lijeva obala rječice Pene; 550 m).

5. Listovi nekih vrba posuti su s mnogo sitnih bradavica razne veličine i oblika. Tu i tamo su nepravilne i srasle. Često ih je po više stotina na jednom listu i sve su s lica. Prosječno su široke 1—2 mm, a visoke, 1,5 mm. Boje su zatvoreno crvenkaste ili rumene. S donje strane lista svakoj bradavici odgovara po jedno sitno dlakavo uzvišenje, koje je kupasto i visoko oko 1 mm. U sredini te kupice je mali otvor, čiji je kanal obrastao u dlačice. Kanalić vodi u šupljinu šiške, čiji su zidovi načičkani raznim privjescima i izraštajima. Površina šiške s lica lista je obrasla rjetkim dlačicama. Sama tvorevina je pri dnu sužena i potsjeća na glavicu, pa otuda joj i naučno ime — *cephaloneon*. Na mnogim šiškama (često do 90%) vidi se po jedna crna točka, koja pretstavlja ožiljak. Ako se takva šiška presječe, u njoj se redovno nađu jedna ili dvije sitne ličinke nekog komara-šiškara. One su često načičkane pregljevima, koji su stvarni izazivači ovih tvorevina. Same ličinke ne smetaju pregljevima niti oni njoj. Ličinke su dakle samo uljezi — inkvilinke. Pregljeva je uvijek više, a pripadaju porodici *Eriophyidae*. Ovdje se radi o vrsti *Eriophyes tetanothrix* Nal. i nekim njegovim varijantama. *Salix fragilis*, alba. Tetovo (Saračilce; 450 m).

6. Na listovima nekih vrba rub je mjestimično povijen prema licu ili naličju. Radi se o vrlo malom dijelu (1—2 mm širine), koji je hrskavičaste strukture, nepravilnog izgleda i crvenkaste boje. Tu i tamo su veća zadebljenja, koja imaju papilozan izgled. Ova zadebljavanja mjesta mogu biti gusta. Tada se spoje i lisni rub dobije rojtast izgled. U tom slučaju se obično izobliči cijeli list, čiji rub ispadne kao krastav. Ako se zavraćeni dio ruba odviče i unutrašnjost pogleda dobrom lupom, primjetiti će se gomilice vretenastih pregljeva iz porodice *Eriophyidae*. Pripadaju raznim vrstama već prema tome, o kojoj se vrbi radi. Na *Salix purpurea*, alba i dr. Tetovo (lijeva obala rječice, Pene; 500 m).

7. Na jednogodišnjim bujnijim izdancima nekih vrba sretaju se vretenasta zadebljanja duga do 3, a debela do 1,5 cm.

Obično su manja. Često pokazuju i kuglaste oblike. Ako su tvorevine vretenaste, tada se redovno sa više komorica i zauzimaju nekoliko skraćenih članaka izdanka. Narančaste ličinke žive odvojeno u tkivu, koje je jako nabujalo. One su pretežno u srčiki, a okrenute su manje više u pravcu izdanka. Kasnije se osnovno tkivo raspadne i utroši, a ličinke dobiju međusobnu vezu. One prezime u izdanku i na proljeće se začahure. Na grudima imaju hitinski organ, koji je duguljast i prema glavi račvast. Lutke imaju naprijed jedan mali hitinski šiljak, pomoću kojeg se probiju kroz drvo. Začahure se u zemlji, odakle izlijeću početkom maja. Radi se dakle o komaru-šiškaru. Nezna se na koji dio izdanka ženka snese jaja, a isto tako nije poznato, kako mlade ličinke dospjevaju u izdanak. Na šiškama se, primjećuju gotovo zarasle ranice, kuda su vjerojatno mlade ličinke dospjele u drvo. Spomenuti ožiljci mogu poticati i od osa-potajnica, koje vrlo često ubacuju svoje potomstvo u ovu šišku. Njihove su ličinke bijele, sa organima za grizenje i sa izmetkom u komoricama. Žive kao uljezi pokraj ili među ličinkama pravoga izazivača. *Rhabdophaga salicis* Kieffer. Na *Salix purpurea* ssp. *amplexicaulis* i dr. Tetovo (lijeva obala rječice Pene; 500 m).

8. Izdanci razne starosti kod nekih vrba nose šiške u obliku čuperaka. Uspavani ili redovni pupovi na granama ne dadnu obične izdanke, nego mjesto njih se jave čitava klupka sitnih listića i ljuskica. U toj zbijenoj i sivoj gomili listići odnositeljski začeci su izduženi i izvijeni. Imaju duge izraštaje po obodu i daju utisak sitnih fascijacija. Dužina im je oko 1 cm. S donje strane su obrasli bjelkastim dlačicama. Gomilice su u ješen tamne boje, i u svemu potsjećaju na jasenove visuljke. Listići i ljuske se sasu slijedeće godine, a oštane mrka osnova u obliku gomolja, koji može dostići i 20 cm u promjeru. Kod vrba su često na ovaj način deformirane i cvasti.

Svi znaci upućuju na to, da je ovo djelo pregljeva. Zaista među dlakama se primjeti više vrsta tih sitnih bića, koja redovno zajednički izazivaju ove anomalije. Obično se tu, nađu *Eriophyes triradiatus*, *salicinus* Nal., zatim *Phyllocoptes parvus*, *magnirostris*, *phytoptoides*, *phyllocoptoides* Nal. kao i *Epitrimerus salicobius* Nal. Na *Salix incana*, *amygdalina*, *daphnoides* i dr. Tetovo (lijeva obala rječice Pene; 550 m).

9. Terminalni pupovi izvjesnih vrba često ne produže slijedeće godine u mladi izdanak, nego zaostanu, a nekoliko članaka se ispod njih skрати, te glavičasto ili vretenasto zadeblja. Iz te tvorevine izbije sada više izdanaka (2—10), koji nadoknađuju onaj vršni, što je izostao. Pri njihovim osnovama se nalaze ruže od listova — vrbove ruže. Na ovim se izdancima može ponoviti ista pojava skraćivanja. Cijeli ovi žbunići su poznati

kao vilinske metlice. Listovi, koji izbijaju iz skraćenog mjesta su skraćeni i sjedeći. Njihovi osnovni dijelovi, ne samo da su skraćeni, nego su i jako prošireni. Međuprostori ruža su obrasli bjelkastim dlakama po kojima mile razni pregljevi i ušenci. Ako se jedno glavičasto zadebljanje uzdužno rasiječe, vidjeti će se da je srčika glavni čimbenik zadebljavanja. U isto vrijeme će se primjetiti da je oko terminalnog pupa zbijeno više bočnih pupova. Od njih su opet većina zaostali, a samo su neki dali spomenute nove izdanke. Oni stoje pod izvjesnim uglom prema osovini, iz koje su izbili. Ako se zaostali bočni pupovi, kao i terminalni, pretraže, u svakom će se naći po jedna bljedonarančasta ličinka, koja ima sve osobine onih od komarashiškara, (*Cecidomyidae*). Ona je točno u sredini pupa. Okrenuta je glavom na dolje i čvrsto je pripijena za mjesto uništene vegetacione kupe. Ljuske, lisni začeci i svi dijelovi neobično su prisno priligli uz ličinku, tako da izgledaju srasli s njom. Uzročnik je dakle *Cecidomyidarum* gen. et spec., čiji je rod slabo istražen (Dr. G. von Moesz misli, da bi to mogla biti *Rhabdophaga clavifex* Kieff.).

Na presjeku iste šiške obično se vide još neke crne komorice sa ličinkama i izmetom. Paraziti pripadaju nekim potajnicama, čiji potomci ovdje žive kao uljezi. Po strukturi tkiva oko komorice vidi se da su i ove ličinke uticale na formiranje šiške, pa prema tome su i one djelomični uzročnici velikog broja ovih anomalija. Na *Salix incana*, *alba* i dr. Tetovo (obala rječice Pene; 500 m).

10. Na granama izvjesnih vrba vide se blaga vretenasta zadebljanja, koja su jednostrana ili rjeđe oko cijelog izdanka. Ona dostižu i do 0,5 m dužine. Zadebljali i normalni dio izdanka nemaju jasne granice, nego postepeno prelaze jedan u drugi. Primjerak, o kome se radi, je ovakav: Kora na zadebljanju je više ispucana i neravna. Na njoj se nalaze rupice oko 0,5 mm širine. Gotovo iz svih rupica strše košuljice — *exuviae*, po čemu je jasno da se radi o komarima-šiškarima. Na uzdužnom presjeku se vide mnogobrojne komorice, koje su radijalno poredane; one su odmah ispod kore i to na istoj dubini. Jasno se vidi da su godovi, gdje se nalaze ličinke, intenzivnije rasli, uslijed čega je izdanak i dobio vretenasti izgled. Komorice su mnogo duže od košuljica. odnosno ličinka, što dokazuje da su paraziti pratili kambij, dok se je pomićao rastenjem prema vani. Jedna rdasta zona dijeli god sa ličinkama od nezaraženog drveta prema centru. Košuljice, koje strše, pripadaju uzročniku ove tvorevine, komaru, *Helicomyia pierrei* Kieff. Lutke probuše koru, nešto izvire na površinu, pa se iz toga položaja išahure ostavivši košuljice. Na *Salix alba*, *purpurea* i dr. Ohrid (700 m).

11. Na licu lista izvjesnih vrba vide se okruglaste i nepravilne biljege. One su bljedožute i sa tačkastim ulegnućima u sredini. S donje strane lista im odgovaraju okruglaste, narančaste pjege u obliku ispupčenih gomilica. To su ležišta uredospora i jednostaničnih teleutospora i to bez peridium-a (caeoma). Radi se o rdastoj gljivi, *Melampsora*, čije su vrste dosta kritične. Morfološke su razlike između njih slabe, a uz to gljiva ima različite domaćine za razne generacije. Na pr. *Melampsora evonymi-caprearum* Kleb. ima spermogonije i ecidije na listu od *Evonymus europaea*, a ured- i teleutospore na lišću raznih vrba, pa i na *Salix incana*. Tetovo (lijeva obala rječice Pene):

One vrste, koje parazitiraju na vrbama, bile su ranije sve obuhvaćene imenom *Melampsora salicina*. Nije sigurno, da li se opisane tvorevine mogu smatrati šiškama, jer postoji mogućnost da je biljka domaćin odnosno list sasvim pasivan pri njihovom postanku. Na *Salix incana* i dr. Tetovo (lijeva obala rječice, Pene; 500 m).

12. Lisna površina vrbe ispupčena na nekim mjestima prema licu. Ulegnuća s donje strane lista imaju smanjenu dlakavost, uslijed čega je taj dio lista zatvorenije boje. Ispupčenja su oko 5 mm promjera. Uzročnik je jedna lisna buha, *Psyllidarium* gen. et spec., koja još nije naučno istražena. *Salix incana*, Tetovo (lijeva obala rječice, Pene; 500 m).

Alnus — joha

Na johi u Makedoniji našao sam 4 šiške.

1. Naličje lista joha nosi pjege, koje su slabo ograničene. Ispočetka su bjelkaste, dok su još mlade. Kasnije dobiju rdast do narančast izgled i napokon su u jesen tamne boje. Već godim okom se primjećuje da se površina pjege sastoji od izraštaja, koji stvaraju skramicu. Često je napadnuto cijelo naličje listova; tada se i plojke izvitopere. Tvorevina na prvi pogled u svemu potsjeća na izvjesna obolenja, koja su izazyana gljivama. Šiška nema pustast opip, kao druge te vrste, nego se pod prstima osjeća hrapavost. Ovaj erineum alneum je sastavljen od pokožičnih izraštaja, koji nisu jednostavne dlake. Svaka trihoma ima dršku, koja je sve deblja prema kraju. Sam kraj prelazi u proširenu tvorevinu sa više debelih izraštaja i lobova. Cijela trihoma pod mikroskopom pokazuje uglavnom kijačaste konture. Dlake nisu višestanične, nego su u stvari evaginacije pokožičnih stanica. One štete lisno tkivo. Napadnuti listovi (čak i sa lica) daju utisak da su bolesni i (kao) da su zaraženi gljivama. Ti listovi ranije potamne i izumru. Uzročnik je jedan vretenast pregalj, *Eriopyes brevitarisus typicus*, koji bode pokožične stanice i izaziva opisane izraštaje,

među kojima se zadržaje. Na *Alnus glutinosa* L. Saračilce kod Tetova (450 m).

2. Rese ženskih cvasti kod johe normalno odrvene i građe malu šišarku. Zaštitne ljuske su crjepoliko poredane i zbijene. Sve su podjednake veličine. Međutim nekad se opaža da su se pojedine ljuske neobično jako izdužile i izvile izbijajući daleko kao neke male fascijacije. U građi nema nekih naročitih anatomskih odstupanja. Tvorevine su uglavnom od parenhimskog tkiva, kroz koje prolaze nešto pojačane žile. Ove anomalije izaziva gljiva, *Taphrina alni incanae*, čije vrste inače parazitiraju na drugim biljkama. Na *Alnus glutinosa*. Okolina Tetova (450 m).

3. Muške cvasti johe se javljaju u obliku zbijenih resa i to unapred za slijedeću sezonu (kao kod ljeske). Nekad se opaža da su rese otprilike na sredini savijene na lakat i tu nešto zadebljale. U uglu se nalaze crne gomilice izmeta. Skineli se ta crna skrama, unutra će se primjetiti crnkasta ličinka u izgrizenoj šupljini. Pošto je dosta duga, orijentirala se u pravcu rese, pa se s njom zajedno i savila. Ličinka izgrize cvjetove samo s jedne strane osi, a uslijed toga s te strane pusti pritisak, koji je inače osjetan na zbijenoj cvasti. Resa se zbog toga savije na izgrizenu stranu. Ličinka je sa 3 para kandžastih nogu i sa 4 para + 1 zatubastu pripijačicu. Prema tome radi se o gusjenici nekog leptira. Uzročnik nije još naučno određen. *Alnus glutinosa*. Banjiče kod Tetova (500 m).

4. Listovi johe često nose mine pjegastoga tipa. One se naročito vide od septembra pa dalje. Prema zimi postaju sve veće. Smještene su u kutevima sporednih nerava. Obično ih je po više na jednom listu. Mine se nalaze isključivo s naličja listova i pripadaju palisadnoj grupi — parazit ne dira pokožice naličja niti spužvasti parenhim, nego samo izgrize palisadu između njih. Kroz pokožicu, koja se često naduže, nazire se bjelkasta ličinka do 5 mm dužine. Pod povećalom se vidi da ima tri para nogu sa kandžicama i 4 para + 1 pripijačicu. To je gusjenica leptirića, *Heliozela resplendella* Zett., koji se leže u dvije generacije godišnje. Interesantno je pri tome, da tkivo listova reagira samo na djelovanje prve generacije, dok su listovi još mladi. Izvjesne stanice u minskoj šupljini stvaraju kalušno tkivo, što dozvoljava da ove mine shvatimo kao neke primitivne šiške. Na *Alnus glutinosa*. Saračilce kod Tetova (450 m).

Carpinus — grab

1. Jedan ili više kuteva, koje čine sporedni nervi kod grabova lista, ispupčeni su prema licu. Uzvišenja su sitna — oko 1 mm promjera. Nalaze se sasvim uz glavni nerv, tako da

izgleda kao da su djelomično i na njemu. Ispupčeni su dijelovi ispočetka blijedozeleni uslijed smanjenja klorofila. Kasnije dobiju tamnu boju. S donje strane lista im odgovaraju sitna udubljenja, koja se i ne vide od vjenca dlačica izraslih po rubu ulegnuća. Ove sitne tvorevine izazivaju pregljevi, *Eriophyes tenellus* Nal. i *Phyllocoptes compressus* Nal. Na *Carpinus betulus*. Kale iznad Tetova (600 m).

Corylus — lijeska

1. Muške cvasti — rese — lijeske kruškasto zaobljavaju i to obično pri kraju. Promjer se uveća oko dva puta. Ljuske su uvećane, ali nisu dlakavije od normalnih. Ponešto su nepravilno izvijene. Zadebljanje potiče i od izduženja cvjetnih dršaka, kojih normalno gotovo i nema. Uslijed toga oko osvine ostane slobodnog prostora, gdje se zadržavaju bjelkaste ličinke uzročnika. To su komari-šiškari, *Contarinia corylina* F. Lw. ili *Dasyneura coryli* Rübs. Oni izlaze iz rese u jesen, pa se spuštaju u zemlju da se začahure. U gradi ljuska i cvjetova nema naročitih odstupanja. Prašnice se izobliče, ali neke donesu polen. *Corylus avellana*. Tetovo (lijeva obala riječice, Pene; 500 m).

2. Tvorevine, slične prethodnim, viđaju se pri dnu ili rjede na drugom mjestu rese. Postoje ipak razlike, jer je šiška nešto krupnija, nepravilnija i nestalnog mjesta. Ljuske se često izviju, razrastu i postanu kao listići. Antere sasvim izostanu. Ovu pojavu izaziva jedan pregalj, *Eriophyes spec.*, čija vrsta nije još istražena. *Corylus avellana*. Banjiče kod Tetova (500 m).

Muške cvasti lijeske pokazuju nekad anomalije u broju. Normalno se javljaju u pazuhu lista 2—5 resa na jednoj grančici. Međutim sam našao u Makedoniji primjerak sa 30 resa u pazuhu. One su se radijalno zbile u jedno klupko. U literaturi se spominje slučaj, gdje je nađeno i do 142 rese na jednoj dršci (H. Iltis). Ove tvorevine nisu šiške, iako izgleda kao da su ih pregljevi izazvali. One su teratološke prirode. Na *Corylus avellana*. Banjiče kod Tetova (550 m).

Fagus — bukva

1. Jedna vrlo česta šiška nalazi se na bukovom lišću. Ona je jajastih kontura, a na vrhu prelazi u šiljak, koji je obično nešto iskrivljen. Spada u kesaste šiške, jer s naličja lista nosi otvor na jednom malom kupastom uzvišenju. Površina tvorevine je glatka i crvenkasta. Javlja se od aprila. Dosiže 10 mm dužine. Zid joj je debeo oko 1 mm. U šupljini krije sitnu narančastu ličinku, koja naraste do 3 mm i tada postaje bjelkasta. Na grudima nosi hitinsku pločicu.

Ova šiška opada sa lista koncem ljeta, kad se već sasušila. Njena osnova i onaj ispupčeni dio s naličja ne opanu sa njom, nego kasnije, uslijed čega na listu ostane rupica. Šiška padne na zemlju, pokrije ju lišće, a rupicu, koja je nastala uslijed odvajanja od osnove, ličinka zaprede naročitim nitima. Ona se isćahuri koncem marta ili početkom aprila u krupnog komara (do 5 mm dužine). Mikiola fagi Htg. Iza sparivanja ženka snese na pupove do 300 jajašca. Mlade ličinke, čim se izlegu, zavlaze se među ljuške i listiće još zatvorenih pupova. Pri tom im je dostupno naličje listića oko većih nerava, gdje stvarno i nastaju šiške i to invaginacijom naličja.

Razvijena šiška ima dva sloja — tvrdi, zaštitni spolja (ispod pokožice) i unutarnji hranjivi sloj. Između njih prolaze žile, koje se nastavljaju direktno na nerve lista. Stanice spoljašnjeg sloja, kao i one iz baze šiške, su zadebljanih zidova. Međutim se sklerenhim zaštitnog sloja i onaj iz baze šiške ne dodiruje, nego ih spaja jedan parenhimski sloj. Ovo omogućuje šišci, da se u jesen odvoji od bazalno dijela i da padne na zemlju. *Fagus silvatica*. Mavrovi Hanovi (iznad Turističkog doma; 1250 m).

Castanea — kesten jestivi

1. Na izdancima jestivog kestena nađu se upadljivi žbunići koji rastu iz grana razne starosti, ali najčešće iz tanjih. To mjesto na izdanku pokazuje kuglasto ili češće trbušasto zadebljanje. Žbunić pretstavlja parazite, hrastovu imelu, *Loranthus europaeus*. Ona je pripadnik porodice Loranthaceae i srodnik je obične imele (*Viscum*). Od posljednje se razlikuje između ostalog i po tome, što je hrastova imela listopadna. Inače je poluparazit kao i obična imela. Ovo je rijedak primjer da i cvjetnice izazivaju šiške. Biljka uzima domaćinu anorgansku komponentu hrane, koja dolazi iz zemlje, uslijed čega se mladi izdanci suše i zaostaju iznad mjesta napada. Spolja se dobije utisak kao da je imela nakalamljena na izdancima, jer se granica između biljaka slabo primjećuje. Zadebljanja su veličine lješnika do pesnice već prema debljini izdanka. Klica biljke pušta kroz koru i kambij jedan obrnuto kupast nastavak, koji bi odgovarao korjenu. Od njega polaze trake u pravcu grana t. j. paralelno sa godovima domaćina. (Biljke, koje su nikle, ali poslije nekog vremena uginu, pokazuju u drvetu ostatke u obliku upravnih kupica, jer ih je drvo postepeno gušilo i nadržalo). Parazitu nije potrebno da ide u veću dubinu izdanka, jer su i tako u sprovođenju materija najaktivniji periferni godovi. U koliko je i potrebna izvješna dubina, biljka je ne postiže prodiranjem, nego pasivnim tonenjem. Kad kambij vrši debljanje izdanka, onda se sve više pomiče na pe-

riferiju ostavljajući haustorije imele u sve većoj dubini. Končno ispadne kao da je parazit aktivno prodro u dubinu izdanka. Uslijed slabijeg priticanja hrane u dubljim godovima grana, biljka sa debljanjem drveta pušta sve nove i nove trake među posljednje i najmlađe godove. Pošto je dio parazita u drvetu u obliku izvrnute kupe, iz koje izbijaju bočno trake, cijeli taj dio dobije stepeničast izgled.

Drvo reagira na napad imele tako da dotični dijelovi bujije rastu i opkoljavaju osnovu parazita. Zrake srčike, kao i ostali elementi drveta, jače rastu u radijalnom pravcu. Osim toga bočne trake se uvlače među godove i time uvećavaju obim izdanka na tom mjestu. Interesantno je da su spomenute bočne trake u stanju da puste izvjesne ogranke i na površinu izdanka a ovi se onda ponašaju kao samostalne biljke. Radi toga se vidi na jednoj guki po cijeli snopić imele. Ovaj način razmnožavanja spašava parazita, ako primarna biljka uquine, što se ponekad dešava. Na *Castanea sativa*. Kale kod Tetova (770 m).

(*Loranthus europaea* se obično javlja na hrastovima, iako to nismo sreli u okolini Tetova. Kad smo pokušali da je sjemenom ukorjenimo na hrastu, nismo uspjeli, jer nije htjela proklijati.)

Quercus — hrast

Najviše šišaka ima na hrastovima (u Južnoj Evropi preko 200 vrsta). One su poznate iz davnine, jer se ističu svojim oblikom i veličinom, a narodi su ih često zamjenjivali sa plodovima. Ove šiške u isto vrijeme pokazuju i visoku anatomsku diferencijaciju. Ja sam našao oko 35 šišaka na makedonskim hrastovima.

Šiške na listovima hrastova

1. Naličje lista hrasta lužnjaka nosi kuglaste šiške, koje su još stari narodi poznavali. Naš narod ih naziva bobuške ili babuške. To ime odgovara njihovom obliku, jer potsjećaju na krupne bobe veličine lješnika do veličine oraha. Može ih biti po više na jednom listu, koji se tada obori na niše pod težinom. Težina lista se može povećati 20—30 puta. Boja ovih bobušaka je ispočetka zelenkasta, zatim žuta, a oni dijelovi do kojih dopre sunce porumene. Površina im je sasvim glatka, ili nosi kratke emergence, kvržice i sitna rebarca, koja mogu biti prstenasta. Šiške su pričvršćene na većim nervima naličja, dok s lica nema traga od njih. Na ovim tvorevinama se često vide zarasli ožiljci, koji potiču od osa-potajnica (*Ichnumonidae* i dr.). Ako se jedan dio pokožice sa šiške stavi pod mikroskop, primjetit će se kod nekih šišaka da su pokožične stanice

papilozne. Uzvišenja nisu evaginacije membrane nego samo kupasta kutikularna zadebljanja. Ista je pojava i poemergenama, gdje ih ima. Stanice epidermisa sadrže i kloroplaste. Tu i tamo se vide puči, ali su izobličene i bez funkcije. Presjek kroz šišku pokazuje radialnu strukturu. Ispod pokožice, koja je u stvari sekundarna (nastaje od kambiform-stanica sitastog dijela žile) nalazi se 4—5 slojeva izodijametričnih parenhimskih stanica. Većina ostalog tkiva, gotovo do komorice, sastoji se od stanica, koje su radialno jako izdužene. Dalje prema komorici je 5—6 slojeva stanica, čiji su zidovi prema centru i sa strane zadebljali. Ta celulozna zadebljanja kasnije prelaze u drvenasta. Neposredno oko komorice je paranhimsko tkivo, ispunjeno hranjivim materijama. Ove kad se utroše, pritiču iz »zaštitnog« sloja. Slojevi zadebljalih stanica sadrže u drugoj polovici jula dosta skroba, a docnije i bjelančevine sa mastima. Ne samo da se ove materije poslije rastvore i presele do ličinke, nego se i lignin zadebljalih stanica transformiše u hranjive materije i koncentriše oko ličinke. Ove bobuške se drže nerva samo u jednoj točki. One opanu same ili zajedno sa listom. Sama ličinka smještena je u sredini bobuške — u komorici. Ona se začahuri na jesen i u januaru se iščahuri osa-šišaruša, *Diplolepis quercus folii* L. ♀ ♀, ali ona ne izlazi iz šiške do marta ili aprila. Na *Quercus robur*, *sessilis*, *lanuginosa*. Saračilce kod Tetova (450 m).

2. Ova jednospolna generacija ose, *Diplolepis quercus folii* L. snese partenogenetski jaja u uspavane pupove stabla i debljih grana. Pupovi se uvećavaju, obrastu kratkim, somotastim dlačicama. Obično su jajastih kontura i sa malim ulegnućem na vrhu. Često nose pri osnovi normalne ljuske ili čak listove. Iz ovih šišaka izlaze spolno diferencirane ose. One se spare, pa u julu izazivaju na hrastovim listovima opisane bobuške. *Diplolepis quercus folii* L. ♀ ♂. Na *Quercus robur*, *sessilis*, *lanuginosa*. Saračilce kod Tetova (450 m).

3. Naličje lista hrasta medunca nosi kuglaste šiške do 7 mm promjera. One su glatke, ispočetka zelenkaste i kasnije crvene. Nekad su posute žutim i crvenkastim točkama. Površinski sloj je čvrst. Unutarnja grada je talasasto radialna. Šiška je pričvršćena za glavni ili sporedne nerve i to u jednoj točki. Dozrijeva već u maju, a u junu opada. Istoga ljeta u julu ili slijedeće godine u junu iščahuri se osa-šišaruša, *Trigonaspis synaspis* Htg ♀ ♀. Kale kod Tetova (700 m). Na *Quercus lanuginosa*.

4. Već u rano proljeće, čim hrastovi izlistaju, vide se na nekim listovima eliptična uzvišenja, koja se podjednako ispoljavaju i s lica i s naličja. Šiška je kožastohrskavičaste konsistencije. Kad se potpuno razvije, nije više elipsoidna, nego se pokazuje kao kuglica, koja se podjednako ističe s obje strane

lista. Smještena je na plojci lista. Presjek kroz šišku; okomit na list, pokazuje da je unutra povećá šupljina preko 6 mm promjera. U njoj se nalazi mala ložica (2—3 mm), koja je tvrda i dugoljasta. U sebi krije sitnu ličinku.

Ako se šiška razvila na samom rubu lista, tada se on smežura ponašajući se kao da je na tom mjestu nabran (ime!). Više šišaka jako deformiraju list, koji se sasvim izobličí i zaostane. Na šiškama, koje su se razvile na rubu lista, vidi se jedan šav, koji polazi od sredine gornje polukugle i ide slobođnim bokom šiske do sredine donje polukugle.

Na mikroskopskom presjeku mlade šiske vidi se više slojeva. Spoljašnji je nešto čvršći od ostalih i sa manjim stanicama. Srednji je svjetliji sa izduženim stanicama. Unutarnji je zatvorenije boje, od njega postaje kasnije ložica i hranjivo tkivo. Kasnije se slika mijenja, jer se spoljašnji sloj proširi, ali ipak na sredini gornje i donje polukugle ostane tanak. Kroz njega ide dosta žila. Srednji sloj se u razviću šiske raskine na spoljašnju i unutrašnju zonu. Od unutarnjeg dijela postane ložica. Spoljašnja se zona povuče uslijed sušenja, tako da ostane povećá šupljina, u kojoj se nalazi sitna, kestenasta ložica. Prije nego ona izgubi vezu sa ostalim slojevima, stanice oko ličinke se snabdiju s hranjivim materijama. Zidovi ložice, iako tanki, jako su tvrdi. U drugoj polovini maja ili početkom juna ličinka se začahuri i nabrzo se pojavi sitna osa-šišaruša, *Andricus curvator* ♀ ♂. Htg. Na *Quercus robur*, *sessilis* i dr. Kale kod Te-tova (700 m).

5. Spolne jedinke ose, *Andricus curvator* Htg. se spare. Ženke polože jaja u jače pupove i to još mjeseca juna ili jula. Ti pupovi se razvijú u sitne (2—4 mm), jajaste šiske, koje strše jednom polovinom iz crepoliko poredanih ljuska. Ove šiske opadnu i prezime, a iz njih se u rano proljeće iščahuri bespolna generacija spomenute ose-šišaruše. Te jedinke snesu partenogenetski jajašca u mlade listiće, dok su još u pupovima. Kad se oni razvijú na njima se jave opisane kuglaste šiske. *Andricus curvator* ♀ ♀. Htg. *Quercus robur*, *sessilis* i dr. Kale kod Te-tova (700 m).

6. Duž glavnoga nerva hrastova lista vidi se s naličja više sitnih jajastih šišaka. One na vrhu nose kraterić sa malom kupom na dnu. Imaju uzdužno fine brazdice. Velike su oko 3 mm. Obično su crvenkaste boje. Potsjećaju na male urne (ime!). Šiske se javljaju od jula do pozne jeseni. List reagira tako da se sviže i izgužva prema naličju. Glavno rebro, gdje se nalaze te tvorevine, nepravilno zadeblja. Šiske su sa tankim, ali čvrstim zidovima, koji su prisno srasli sa ložicom. Sazrijevaju i opadaju u jesen (novembar). Izazivač — osa, *Andricus urnaeformis* ♀ ili ♀ ♀ Mayr — je nedovoljno ispitan, pa

se ne zna, da li se ovdje radi o polnoj ili bespolnoj generaciji. Ako je posljednji slučaj, onda bi vjerojatno odgovarajuća spolna generacija bila osa, *Andricus sufflator* Mayr ♀ ♂. Na *Quercus lanuginosa*. Kale kod Tetova (700 m).

7. Jedna sitna šiška položeno vretenastog izgleda nalazi se s naličja hrastovog lista. Ona izbije kroz uzdužnu pukotinu iz glavnog, rjeđe iz sporednih nerava. Javlja se u drugoj polovici septembra. Koji put se nalazi i na licu lista, na lisnoj dršci ili na izdancima. Obično je poviše takvih tvorevina poredano duž nerva. Ispočetka su zelene, kasnije crvenkaste, a u zrelosti sive. Duge su oko 3 mm. Nisu obrasle dlakama. Na dodirnom mjestu su sužene, ali su ipak cijelom dužinom u vezi sa nervom.

Ova šiška pokazuje jednu pojavu koja je sasvim rijetka kod tih tvorevina. Ona skakuće s jednog mjesta na drugo, ako je otkinuta od lista. Otuda joj i naučno ime vrste (*salire* — skačati). Te pokrete izvodi ličinka i to tako da se savije gotovo u krug, pa se naglo ispruži. Pri tome šiška otkoči. Smisao toga kretanja je vjerojatno izbjegavanje opasnosti, jer skače samo pri diranju.

Ove šiške dozrijevaju u oktobru. U sredini je komorica u kojoj se ličinka i začahuri. Slijedećeg proljeća u aprilu ili tek u oktobru izleti osa-šišaruša, *Neuroterus saliens* Kollar ♀ ♀. *Quercus cerris*. Tekija kod Tetova (500 m).

8. Naličje lista nekih hrastova nosi duguljaste šiške, koje mnogo potsjećaju na prethodne od *Neuroterus saliens*. Smještene su na glavnom ili na sporednim nervima, ali sa strane. Duge su oko 5 mm. Sa bokova su nešto spljoštene. Spoljašnji sloj šiške se rano sasuši i prsne u dva loba, koji strše sa strane u obliku kapčića. Ložica međutim dalje raste. Ona je ispočetka blijedozelena. Kasnije postane svijetlija, dobije poreulanski sjaj i crvenkaste točkice. Ložica tako viri između bočnih lobova do septembra ili oktobra i tada ispadne, dok lobovi ostanu i dalje na listu. Izazivač ove tvorevine je osa-šišaruša, *Andricus ostreus* Htg. ♀ ♀, čija se ličinka začahuri u šišci. Osa izleti u oktobru, novembru ili slijedećeg proljeća. Na *Quercus robur*, *sessilis* i dr. Lešak kod Tetova (500 m).

9. Listovi hrastova nose često s naličja dočivaste šiške, kojih ima nekoliko vrsta. Gotovo sve imaju izgled sitne plankonveksne leće. Najveća ima promjer oko 6, a visinu do 2 mm. Gornja strana joj nije sferična, nego ispupčena u obliku kineskog šeširića. Ona je rdasta i obrasla rijetkim čupercima dlaka. Strana uz list je gola, blijeda i nešto ulegnuta. Šiška je pričvršćena na nekom manjem nervu. To mjesto je veličine točke i nalazi se na sredini donje površine. S lica lista se ništa ne primjećuje. Tvorevina se javlja koncem ljeta, a opada u oktobru. Izazivač je bespolna generacija ose-šišaruše, *Neuroterus*

quercus-baccarum L. ♀ ♀. Ženka spolne generacije snese mjesec juna ili jula do 150 jaja u mlade listove poznih izdanaka i to s naličja. Šiška nastaje iz kambiformnih stanica žile. Presjek kroz nju pokazuje da je u sredini sitna komorica. Oko nje je hranjivo tkivo, koje nije koncentrično sa loptastom komoricom, nego sa šiškom. Ono do komorice sadrži bjelančevine i ulja. Tanak zaštitni sloj je koncentričan sa hranjivim tkivom i šiškom. On nedostaje s donje strane prema sitnoj drščici. Glavna masa ove šiske je od parenhima, kroz koji probijaju radijalno žile.

Kod ove, kao i kod cijele grupe sočivastih šišaka, javlja se jedinstven slučaj, da one prežive organ, na komu su nastale, jer se još dugo razvijaju poslije opadanja sa lišta. Šiška opadne u jesen, a ličinka u to vrijeme nije još potpuno razvijena. Sad nastaje dopunsko razvijanje šiske i ličinke, iako su upućene samo na rezervne materije. Šiška nabubri, primi vodu, postane bikonveksna i znatno veća. Ličinka se također razvija i raste. Tokom zime ona se ishranjuje rezervama, koje se kreću prema komorici. Pred proljeće je već razvijena i tada se začahuri. U martu se isčahuri spomenuta osa i to bespolna generacija. *Quercus robur*, *lanuginosa* i dr. Kale kod Tetova (700 m).

10. Početkom proljeća *Neuroterus quercus-baccarum* L. i to opisana bespolna generacija, snese jaja u pupove hrastovih izdanaka. Kad se pupovi razviju, pojave se nabrzo sitne bobuške na raznim djelovima i organima. One su ponešto prozračne, a velike su do 8 mm u promjeru. Interesantno je i važno da se ove šiske ne javljaju na određenom organu, kao što je to inače pravilo. One se sretaju na svim djelovima i organima od kore pa do prašničkih niti. I veličina im je promjenljiva. Oblik im je ipak stalan.

Što se tiče građe, ove tvorevine se sastoje od mekanog i sočnog parenhima. Kroz šiske prolaze žile, koje se završavaju slobodno prema hranjivom sloju.

Ova se šiška razvija vrlo brzo, najdalje za mjesec i po, tako da se već u junu isčahuri dvospolna generacija ose-šišaruše, *Neuroterus quercus-baccarum* L. ♀ ♂. Zanimljivo je da prašni konci, na kojim su se razvile ove bobuške, ne opadnu svojevremeno, nego se zadrže svježi, do god traje draž ličinke.

Muške i ženske jedinke ove ose se spare, u junu ili julu snesu jaja u mlade listove, gdje se javljaju opisane sočivaste šiske. *Quercus robur*, *lanuginosa* i dr. Kale kod Tetova (700 m).

11. Vrlo lijepa sočivasta šiška jest ona koju izaziva bespolna generacija ose, *Neuroterus numismalis* Fourc. Može ih biti i preko 1000 komada na jednom listu. Po pravilu se nalaze na donjoj strani lišta. Promjer im je oko 3 mm. Debele su oko 1 mm. Konture ove šiske su nešto drukčije nego pret-

hodne. Šiška je u obliku okruglog kolačića, koji na rubu nije istanjen, nego se naglo zasvodi. Točno u sredini nalazi se plitak kraterić, koji čini, da šiške izgledaju kao sitni kolutići. Na rubu kraterića počinje dlakavost. Dlake teknu radijalno. One su guste, sive i svilastog sjaja. Kraterić nije obrašao. Osa se išćahuri u martu. Razvoj i anatomske odlike su gotovo iste kao i kod prethodne šiške. Jedina važnija razlika je, što na površini ove šiške ne ostane pokožica, nego se razvije pluto odnosno periderm. *Quercus robur*, *cerris*, *lanuginosa* i dr. Kale kod Tetova (750 m).

12. Besspolna generacija ose, *Neuroterus numismalis* Fourc. snese jaja u jače hrastove pupove. Kad se oni razviju, na listovima se pokazu okruglaste šiške parenhimske strukture, promjera oko 3 mm. One su odozgo slabo zasvođene, radijalno izbrazdane, a odozdo su zaravnjene. Imaju malu ložicu. *Quercus robur*, *cerris*, *lanuginosa* i dr. *Neuroterus numismalis* Fourc. ♀ ♂. Kale kod Tetova (750 m).

Na makedonskim hrastovima ima još nekoliko sočivastih šišaka, ali su za njihovo određivanje potrebna duža ispitivanja po mogućnosti na terenu.

13. Na hrastovu listu se javlja jedna karakteristična šiška u obliku roščića, koji u gornjem dijelu može biti račvast ili trodjel. Duga je 1,5 cm, a sreta se na donjoj strani lista. Vidi se od juna pa dalje. Nije podjednake debljine, nego je u sredini nešto malo stanjena, a odmah ispod toga mjesta se vidi jedva primjetno zadebljanje. Osrednji promjer je oko 2 mm. Osnova šiške je nešto proširena i nalegla uz list. Pričvršćena je u jednoj točki i to na nekom nervu. Ispočetka je zelene boje, a kasnije žute ili crvenkaste. Zidovi su joj dosta tvrdi i žilavi. Tkivo se razlikuje na koru i na srčiku. I kod jednog i kod drugog stanice su izdužene u pravcu šiške. Komorica sa ličinkom je u drugoj polovini i nema ložice. Šiška sazrijeva u oktobru, a osa, *Diplolepis* (*Dryophanta*) *cornifex* Hart. ♀ ♀. Izljeće koncem novembra ili u decembru. *Quercus lanuginosa*, *sessilis*. Tetovo iznad Tekije (500 m).

14. Hrastovi *Quercus cerris*, *Qu. macedonica* nose na licu lista tvorevine u obliku roščića, koji su na razne načine iskrivljeni. Dugi su oko 6 mm. Debljina im je oko 1 mm, a prema vrhu se postepeno istanjuju. S naličja lista im odgovara po jedno sitno bjelkasto uzvišenje. To je u stvari mali kraterić sa čuperkom dlaka. Kroz njega vodi kanal u unutrašnjost, koja pretstavlja uvraćeno lisno naličje. Sama šupljina nije dlakava. U njoj se nalazi blijedožuta ličinka, koja se začahuri u zemlji. Na jednom listu je obično po više ovakih roščića. Izaziva ih komar-šiškar, *Contarinia subulifex* Kieff. Kapina u Poreču (700 m).

15. Jedna lijepa šiška nalazi se na listovima hrastova, *Quercus cerris*, *Qu. macedonica*. Na ceru je nešto krupnija, nego na makedonskom hrastu. Veličine su im srazmjerne veličinama listova dotičnih hrastova. Od ove šiške na licu se vidi malo zatubasto uzvišenje sa sitnim šiljkom na vrhu. Cijelo uzvišenje je visoko oko 2 mm i blijede je boje. Njemu s naličja odgovara sočivasta okrugljasta tvorevina obrasla bijelim, nakostriješenim dlakama. Promjer joj je oko 3 mm. Taj dio šiške potsjeća na sitnu bijelu »pufnicu« priljepljenu za naličje lista. Ako se povuče za čuperak dlaka, cijela tvorevina se otvori poput kapčića, ispod kojega ostane udubljenje sa jednom, rjeđe dvije narančaste ličinke. Parazit je ispočetka sitan (oko 0,5 mm), a tokom jeseni i zime nešto naraste.

Pod mikroskopom se vidi da je spomenuti kapčić derivat pokožice i nekoliko slojeva spužvastog parenhima. Kroz tvorevinu prolazi okomito kanal, koji se ne vidi od dlaka nego je potreban presjek.

Stanice uzvišenja na licu lista su izdužene u pravcu vrha, imaju zadebljale membrane sa mnogo rupica. Prema vrhu sve su siromašnije hlorofilnim zrnima, kojih na vrhu nema nikako. Otuda i blijedoća toga dijela šiške. Ovu tvorevinu izaziva komar-šiškar, *Arnoldia cerris* Koll. Kapina u Poreču (700 m).

16. Šiška, koja je spolja slična prethodnoj, javlja se s donje strane lista istih hrastova, i to često u tolikom broju da se list sasvim izobliči. Tvorevina se vidi i s lica i s naličja lista. Na licu se nalazi uzvišenje sa kraterićem, čije je dno, dok je šiška mlada, zatvoreno sa jednom tankom opnom. S donje strane lista se vide diskoidne pločice. One su okruglaste, rjeđe eliptične, a gusto su obrasle bjelkastim, nakostriješenim dlačicama, uslijed čega imaju somotast izgled i opip. Kolutići su široki oko 6, a debeli oko 2 mm.

Ako se šiška presječe paralelno lisnoj površini, onda će se vidjeti slijedeće: Komorica ličinke je u obliku spirale, čiji je jedan kraj zatvoren spomenutom opnom na licu lista. Opna se kod zrele šiške probuši i oslobodi izlaz uzročniku. Komorični kanal ide ispod opne okomito do sredine diskoidnog dijela šiške, a onda prelazi u spiralu od 1,5 do 2 zavoja, koji leže u ravnini onoga diskoidnog dijela šiške s naličja lista. Na presjeku će se primjetiti još i to da šiška ima pločastu komoricu, ali je ona okomito na list tako stješnjena, da je slobodan samo spiralni dio. Taj dio je obrastao sa kijačastim dlakama, koje kod starije šiške ne dostaju u dijelovima spirale, gdje je boravila ličinka. Ta mjesta pokazuju rdastu boju. Kijačaste dlake su tankih zidova i svakako služe larvi kao hrana.

Stanice tkiva ove šiške su izdužene i orijentirane uglavnom prema spiralnoj komorici. Zanimljivo je da su zadebljale samo one stanice virtuelne komorice, koje se nalaze oko ličinkinog kanala, odnosno oko stvarne komorice. Isto tako rezerve škroba nalaze se samo oko stvarnog prebivališta ličinke. Ličinka ima prsni hitinski organ u obliku dva roščića koji polaze sa jednog pločastog dijela i idu prema ustima.

Ove tvorevine se pojavljuju početkom juna. Kojiput se nadu i u alicu lista kao zalutale šiške. Ličinka prezimi u komorici, a u aprilu se isćahuri komar-šiškar, *Dryomyia* (*Cecidomyia*) *circinans* Gir. *Quercus cerris*, Kale kod Tetova (700 m). *Quercus macedonica*, Kapina u Poreču (700 m).

17. Naličje listova mnogih hrastova nosi pustaste tvorevine u obliku ograničenih, tamnordastih pjega, koje se nalaze redovno između sporednih nerava. Pjege su manje više utonule, tako da se s lica vide odgovarajuća ispupčenja. Pod povećalom se primjećuje da su dlake usukane i kudrave. Izvadi li se dio pjegastog somota, vidjeti će se da to nisu jednostavne dlake, nego ih polazi po više sa jedne kratke osnove. Ovaj erineum quercinum nije konačno spitan, ali izgleda da ga izaziva jedan pregalj, *Eriophyes quercinus* Can. *Quercus robur*, *lanuginosa*, *cerris* i dr. Ispod sela Gajre kod Tetova (650 m).

18. Na hrastovim listovila se vidaju tvorevine koje stoje na granici pojma, šiška (*cecidium*). Jedan ili više režnjeva lista se saviju tako na donju stranu da je linija savijanja lučnoga oblika sa otvorom na vani. Savijeni lob je rubom čvrsto priljubljen uz list, a ostali dio je trbušast i krije jednu rjedu više bijelih ličinka.

Anatomska odstupanja u listu su sasvim slaba. Šiška se razvije u proljeće, ali, izgleda, kada se je list već prilično izgradio. Onaj lob, koji je savijen, kao i onaj dio lista prema kome je savijen, dobiju crvenkastu boju. Kasnije izblijede, postanu sivi uslijed ranijeg izumiranja. Ličinka napušta šišku u junu ili julu, i začahuri se u zemlji. Ona pripada komaru, *Macrodiplosis dryobia* F. Lw. Većina hrastova u okolini Tetova.

19. Kojiput je dio ruba na hrastovom listu cjevasto savijen. To je po pravilu zato između lobova ili onaj rub samoga loba, koji je prema dršci lista. Inače savijanje ide nagore t. j. prema licu. Savijutak obično sadrži jednu do tri narančaste ličinke koje se začahure u zemlji. One pripadaju uzročniku, komaru, *Macrodiplosis volvens* Kieff, gotovo na svim hrastovima u okolini Tetova.

Šiške na pupovima hrastova

20. Od pupova hrasta postaje jedna lijepa kuglasta šiška do 4 cm u promjeru. Može biti ponešto izdužena. Na gornjem dijelu nosi mali bradavčasti završetak kao vrh. Nedaleko od vrha — po prilici na trećini dužine, — nalazi se jedna ekvatorijalan, kružan greben koji nosi manje više istaknute kvržice. Ovaj vijenac dosta varira oblikom i veličinom, ali je inače stalan i vrlo karakterističan za šišku.

Na donjem dijelu šiška nosi kratko valjasto izduženje koje manje više obuhvata podlogu — grančicu i dršku lista. Šiška nastaje od bočnog ili vršnog pupa. Ona je u mladosti zelena, dok vijenac oko nje vrlo rano postane crn. Površina joj je ljepljiva i tu se nadvataju razne sitne životinje. Sasvim zrela ima sivu boju. Ispod debele i tvrde kore nalazi se vrlo mekan parenhimsko tkivo u obliku zbijene vate. Ono je radijalne strukture. Svi se zraci stiču u sredini gdje se nalazi duguljasta ložica sa ličinkom ose-šišaruše, *Cynips quercus-tozae* Bosc. ♀. Ložica u jesen, kad šiška dozrije, postane slobodna. Ličinka se začahuri u šišci, a osa izleti u februaru ili martu slijedećeg proljeća. Na *Quercus lanuginosa*, *cerris*. -Kale kod Tetova (770 m).

21. Na izdancima hrasta sreta se kuglasta šiška, čija veličina varira od 1—3 cm u promjeru. Ona je glatka sa dosta tvrdom površinom. U mladosti je zelena, a kad dozrije postaje žuta ili siva. Građena je ispod kore od mekanog parenhima koji je radijalno orijentiran, a prema centru je sve čvršći.

Kad šiška dozrije izleti iz nje osa-šišaruša, *Cynips kollari* ♀♀, čija je spolna generacija vjerojatno *Andricus circulans* Mayr. Ova osa izaziva šiške na hrastovim pupovima.

Dok osa, *Cynips kollari* izlazi u augustu ili septembru, uljezi, koje često sadrži ova šiška, ostaju do slijedećeg proljeća. Zaražena šiška je nešto manja. Koji put i sama osa prezimi u šišci; u tom slučaju izlijeće tek u junu. Ako su šišku napali pravi paraziti, onda oni uguše ličinku, a mjesto središnje komorice pojavi se više njih sa parazitima. Na *Quercus robur*, *lanuginosa* i dr. Lešak kod Tetova (500 m).

22. Izdanci hrastova nose nekada kuglaste šiške promjera oko 1 cm. Postaju od bočnih ili vršnih pupova. Sretaju se u grupama ili pojedinačno. Šiške su nepravilno okrugle i tamno sive boje. Na površini se javljaju brazde. One se mogu po tri, četiri susticati na vrhu. Inače je sva površina hrapava i posuta ljuskastim tvorevinama, za koje se misli da su zaostali lisni začeci. Uopće uzevši izgled šiške podsjeća na koru hra-

stovih grana ili na bradavice koje se viđaju na površini bukovih stabala. Tvorevina je drvenastohrskavičaste konzistencije.

Na unutarnjoj se građi mogu razlikovati do četiri sloja. Vanjski sloj odgovara peridermu. Drugi i najdeblji sloj ima radialno izdužene stanice, ali bez pravilne orijentacije tkiva. Iza ovoga dolazi bijel, drvenast sloj, čije su stanice pune rezervnog skroba. U sredini se nalazi komorica opkoljena parenhimskim, hranjivim tkivom. Ovako je stanje, dok je ličinka mlada i dok još nisu utrošene hranjive rezerve. Kasnije slika se nešto mijenja.

Šiške na jesen ne opadaju, nego prezime na izdancima. U maju ili junu iz njih izleti osa-šišaruša, *Cynips lignicola* Htg. ♀. *Quercus cerris*, lanuginosa, robur i dr. Kale kod Tetova (750 m).

23. Na hrastovim izdancima često se nalaze cijeli grozdovi kuglasti šišaka, koje podsjećaju na smokvice. One su ispočetka zelene, a poslije maslinasto tamne. Često su gusto zbijene (ime!), pa se međusobno deformiraju. Promjer im je do 1 cm. Na vrhu ili nešto po strani obično nose malo ispupčenje ispod koga se nalazi komorica. Građa im je više manje drvenasta. Nemaju ložice, ali se u strukturi razlikuju dva sloja. Veći procenat šišaka je zaražen parazitima i uljezima. U tom slučaju nema tipične građe. Sazrijevaju u jesen. Kad su nedirnuti imaju jednu komoricu u kojoj se ličinka i začahuri. Drže se čvrsto grančica i neopadaju lako. U novembru izide osa-šišaruša, *Cynips conglomerata* Gir. ♀. Na žbunovima i grmovima hrastova, *Quercus lanuginosa*, *Qu. sessilis* i dr. Kalé kod Tetova (750 m).

24. Izdanci međunca nose šišku, čiji je oblik uglavnom trbušastokupast. Duga je do 1,5 cm, a isto toliko je široka pri dnu. U pojedinostima izgled joj je promjenljiv i često pokazuje znatna odstupanja. Šiška postaje od pupa i nalazi se u pazuhu lista. Kad odraste, onda joj se osnova naduvano proširi, obuzme izdanak i lisnu dršku. Uslijed toga je jako prisno nalegla na te dijelove. Jedna od glavnih osobina ove tvorevine je, što je obrasla gustim i kratkim dlakama. One su rđasto sive boje, a oborene su nadolje. Somot je pod prstom blagog opipa. Vrh šiške je naročito nestalan. Nekad je iskrivljen. Često je papilozno izvučen i na kraju opet proširen. U tom proširenju je nekad sitan kraterić sa malim šiljkom.

Šiška je u mladosti sočne, mekane građe. Kad sazrije, postane jako žilava i tvrda. Na dnu u proširenoj osnovi nalazi se šupljina sa jajastom ložicom, koja je duga do 5 mm. Šupljinu opkoljava veoma tvrd i žilav zaštitni sloj. Ložicu ispunja zdepasta, čadavobijela ličinka ose, *Cyips tomentosa* Trotter.

Za bolje upoznavanje razvitka šiške, kao i uzročnika, potrebna su duža istraživanja. Na *Quercus lanuginosa*. Tetovo, iznad Tekije (500 m).

25. U pazuhu listova na hrastovim izdancima javlja se šiška, koja se sastoji od dva dijela. Većinu tvorevina predstavlja osnovni dio u obliku naduvenog jastučića, koji je nepravilno izvijen. On obuhvata dršku lista, a često i sâm izdanak. Šiška je najašila na pazuh lista, tako da su izdanak i lisna drška utonuli u nju. Što se tiče drugog dijela, njega predstavlja maleno kupasto uzvišenje na opisanoj jastučastoj osnovi. Veličina toga dijela varira (3—7 mm). Bazalni dio ima promjer do 1 cm i debljinu do 3 mm. Površina šiške je sjajna, tamno-crvena i ljepiva. Na presjeku se vidi ložica, koja se nalazi u parenhimu i to u osnovnom dijelu šiške. Sazrijeva u jesen. Izazivač ove tvorevine je osa-šišaruša, *Cynips mitrata* Mayr ♀, koja izlijeće u februaru ili martu slijedeće godine. *Quercus sessilis*, *Qu. lanuginosa* i dr. Kale kod Tetova (750 m).

(Primjerak se nalazi kod dra G. v. Moesz-a, direktora Madarskog Nar. Muzeja, Budimpešta, koji ju je i odredio).

26. Od pupova na hrastovim izdancima postaje jedna šiška u obliku zvonca, koje je užim krajem usađeno u pazuhu lista. Na obodu šireg kraja nosi 3—4 izraštaja u obliku rošćića. Između tih izraštaja, koji zajedno sa rubom stvaraju kao neku krunu, nalazi se okruglo i obično nešto ispupčeno poljice. Šiška je duga oko 1,5 cm, a isto toliko široka (bez izraštaja) u širem dijelu. Rošćići su često povijeni nazad ili naprijed. Tvorevina je u mladosti zelena ili crvenkasta, ali kad sazrije dobije sivu boju. Nekad je ljepiva. Ako nije napadnuta od uljeza i parazita, onda je unutra pravilne građe. Odmah ispod spomenutog poljica nalazi se zaštitni sloj, koji je debeo i pravilne radijalne građe. Ima oblik nešto sploštene kuglice. Zid mu je tvrd i staklaste strukture, a spolja je uzdužno izbrazdan.

Ostali dio šiške, a naročito ispod zaštitnog sloja — dno zvonca, sastoji se od mekšeg parenhima.

Ovu šišku često napadaju uljezi i to ose-šišaruše iz roda *Synergus*. Njihove ličinke se obično nalaze ispod zaštitne čahurice (uži dio zvonca) i razvijaju se nesmetajući primjetno pravom izazivaču. Međutim, ako su se ugnijezdili parazititi, onda se ne pokaže tipična građa, nego se u šiški javi više komorica bez reda i neke pravilne diferencijacije. U tom slučaju su šiške ponešto deformirane i cilindrično izdužene. Ove šiške izaziva osa-šišaruša, *Cynips polycera* Gir. ♀. Ona se začahuri u šišci, izlijeće u oktobru, novembru ili slijedećeg proljeća. *Quercus pedunculata*, *Qu. lanuginosa*. Rečica kod Tetova (500 m).

27. Na izdancima cera javlja se drvenasta šiška promjenljivo oblika. Uglavnom je kuglastih kontura. Nastaje od terminalnih ili bočnih pupova. Šiška je ispočetka zelena, kasnije tamnocrvenkasta. Velika je do 1,5 cm. Struktura joj je drvenasta. Pokrivena je istom korom kao i izdanak, ali je njena kora dva, tri puta deblja. Po površini se vide zaostali začeci listova, sitne bjelkaste bradavice i dlake. Drveni dio je jako razvijen, njegove stanice i tkivo su radialno, orijentirani, što se jasno vidi i golim okom. Na gornjoj stanici šiške se vidi eliptično uzvišenje sa stješnjenim krateričem, čiji stješnjeni kanal dopire do komorice. I sama komorica je sočivasto spljoštena. Izazivač je osa-šišaruša, *Synophrus politus* Htg. ♂♀. Ona izlazi u martu, aprilu, ali zna ostati i do druge (treće kalendarske) godine, i tek tada napusti svoj drveni stan. Ova se šiška ugnijezdi koji put i na nervima lista. *Quercus cerris*. Kale kod Tetova (700 m).

28. Gomoljasta šiška sasvim trošne građe javlja se obično na vrhu hrastovih izdanaka. U mladosti je blijede boje, a kasnije dobije crvenkaste tonove. Dostiže veličinu od 4 cm. Šiška postaje od pupa, čije se zaostale ljuskice nekada vide pri osnovi. Dok je nezrela, građa joj je sočna i spužvasta. Sazrijeva u junu. Tada izlijeću i uzročnici — ose, kojih je obično po nekoliko stotina. Šiška je dakle mnogogradna. Ovo je spolna generacija šišaruše, *Biorrhiza pallida* ♀♂ Ol. Tvorevina ostaje još dugo na grani, često do proljeća, i pomalo se raspada.

Jedinka bespolne generacije probuše jače pupove sve do središnjeg dijela, kojeg prepile testerastom leglicom. Tu snesu po nekoliko stotina jaja. Dio pupa ispod šupljine nabuja u obliku kalusa, pa naskoro obuhvati jajašca odnosno ličinke. One nastave sa nadražajem meristemskog tkiva, sve dok se ne razviju opisane šiške. *Quercus robur*, *Qu. lanuginosa*, *Qu. cerris* i dr. Tetovo; iznad Tekije (500 m).

29. Jedinke spolne generacije, koje izlaze iz predhodne šiške, u julu se spare. Ženke se potom zavuku u zemlju i snesu jaja u žile hrastova. Na njima se pojave endogeno mekane kuglaste šiške oko 5 mm promjera. Ličinka se sporo razvija. Kroz to vrijeme struktura šiške se mijenja. Druge godine u novembru ili tek treće oko februara šišku progrize i izleti bespolna generacija, *Biorrhiza pallida* ♀♀ Ol., koja nosi jaja u pupove i izaziva opisane šiške.

Spolna i bespolna generacija pokazuju velike razlike naročito u veličini. Isto tako muške i ženske jedinke spolne generacije pokazuju jaki spolni dimorfizam. Spolna generacija je manja i ženke su bez krila. Jedinke bespolne generacije su krupnije i bez krila, uslijed čega su prije smatrane drugom

vrstom (*Biorrhiza aptera* Bosc.). *Quercus robur*, Qu. lanuginosa, Qu. cerris i dr. Tetovo; iznad Tekije (500 m).

30. Na žbunovima hrastova vidaju se šiške u obliku manjeg, zelenog ploda od pitomog kestena. Nastaju od pupova. Imaju kuglast oblik promjera oko 20 mm. Njihova površina je obrasla sa končastim izraštajima, koji su dugi do 1 cm, a na vrhu kijačasto zadebljali. Glavice izraštaja su ljepljive i sa ljubičastim tonom. U tvrdom tkivu se nalazi više komorica sa pojednom ličinkom i bez ložica. Šiške dozrijevaju u jesen i neopadaju. Ličinke se začahure u samoj šišci. Izlijeću koncem marta i u aprilu. One pripadaju osi-šišaruši, *Andricus lucidus* Htg. ♀♂. Tetovo, ispod sela, Setole (550 m). *Quercus lanuginosa*, Qu. robur, Qu. cerris i dr.

31. Šiška, koja je mnogo slična predhodnoj, javlja se na hrastu, ljutiku, i to obično na kapici (cupula). Dostiže u promjeru 2,5 cm. I ona je okruglasta. Njeni izraštaji su dugi do 4 mm, i razlikuju se od onih predhodne šiške. Oni su pri kraju zadebljali vretenasto, a ne glavičasto. Vrh tih izraštaja je šiljat, ljepiv i crvenkast. Inače su iskrivljeni, često nepravilno srasli ili dijeljeni. Ova šiška obično uguši plod i žir se ne razvije. Dozrijeva u jesen i ne opada. Ima samo jednu komoricu sa ličinkom koja se začahuri u šišci. Od nje se razvije osa-šišaruša, *Andricus seckendorffi* Wachtl. ♀♀, koja izlijeće u novembru druge godine ili tek treće na proljeće. Okolina Tetova (450—1200 m).

(Odredio dr. G. v. Moesz).

32. Jedna elegantna šiška rijetkog oblika susreće se na pupovima nekih hrastova. Ona ima dva dijela — relativno dugu i tanku dršku i na njoj nasaden vretenasti dio. Drška izbija iz pupa, koji se vrlo malo izmjeni, a može biti duga do 2 cm. Glavna masa — vretenasti dio je dug oko 5 mm. Tvorevina je ispočetka nejasno zelena ili crvenkasta, a kasnije siva. Obrasla je sa dlakama, koje su oborene nadolje. Vrh šiške je kupast, keštenasto žut i bez dlaka. Ona postepeno prelazi u gornji vretenasti dio, koji ima uzdužno fine brazdice. Taj dio ispod sredine nešto je sužen. Inače podsjeća na zrno ječma (*Hordeum*). U sebi krije komoricu sa ličinkom. Dozrijeva u oktobru a ličinka se začahuri u šišci. Uzročnik je osa-šišaruša, *Andricus giraudianus* D. T. et Kieff. ♀♀, koja izlijeće tek u aprilu treće godine. Nekada se ova osa, kao i šiška, nazivala *Aphilothrix callidoma* Hart (Mayr, 1870) i *Andricus callidoma* Giraud (Darboux et Houard, 1907). Posljednje se ime danas odnosi na jednu drugu šišku hrastovih pupova. *Quercus pubescens*, Qu. lanuginosa. Iznad manastira, Lešak kod Tetova (550 m).

33. Iz ljuska hrastovih pupova koji put viri zelena bobica 4—5 mm promjera. Javlja se kako na vrhu tako i s boka izdanaka. Ljuške su nepromjenjene i skrivaju pola ili više ove tvorevine. Zeleña šiška na kraju nosi sitan, bradavičast vrh, koji je žut ili crvenkast. Tanka, mesnata površina se smežura, kad šiška sazrije, i daje utisak nepravilne mrežice. Ispod toga dijela je zaštitni sloj koji je drvenast, tvrd i uzduž izbraždan. U njemu je komorica. Šiška sazrijeva i opada u oktobru. Izazivač je osa-šišaruša, *Andricus inflator* Htg. ♀♀. Ona se zače huri u komorici, a izlijeće na proljeće slijedeće godine ili na proljeće treće godine. *Quercus lanuginosa*, *Qu. sessilis* i dr. Tetovo; iznad Tekije (500 m).

Šiške izdanaka hrastova

34. Ovogodišnji izdanci hrastova nekada su na vrhu zadebljali 2—3 puta. Zadebljanje je vretenasto i obično lučno iskrivljeno. Dugo je do 10 cm. Na bazi se nalazi ožiljak gotovo zaraslog kanala. Ako se tvorevina rasiječe, vidjeti će se unutra dugi hodnik u srčiki. U njemu se nalazi ličinka, koja ima sve odlike gusjenice (5 pari zatubastih nogu pripijačica i t. d.). U donjem dijelu kanala redovno se nalaze veće količine izmeta. Izdanak je nešto skraćen, listovi su češći, ali su inače normalni. Često izdanak ne propadne, nego nastavi rasteenje. Ovu anomaliju izazivaju gusjenice leptirića, *Stenolechia gemmella* L. i *Pelatea festivana* Hb. *Quercus lanuginosa*, *Qu. sessilis*, Tetovo; iznad Tekije (500 m).

Ulmus — brijest

1. Na listovima brijesta javlja se jedna krupna šiška ke-sastog tipa. Nastaje hipertrofijom cijelog lista ili jednog njegovog dijela. U promjeru dostiže 8 cm. Površina šiške je maljava i neravna. Tvorevina predstavlja u stvari uvrat lisnog naličja, ali se plojke toliko izvitopere, da se ne vidi jasno porijeklo šiške iz lista. Drška se skрати i zadeblja, pa izgleda kao dio izdanaka. Ako je već nešto ostalo od lisne površine, onda se ti dijelovi obore naniže i nalaze se na dnu kesaste tvorevine. Ove šiške u obliku guka javljaju se obično u velikom broju i zadrže se preko zime, iako normalni listovi opadnu na jesen. Ako je brijest obrstio od stoke i kržljav, onda se na njemu može naći velik broj ovih tvorevina, koje su istina sitnije.

Ako se jedna ovakova šiška presiječe, vidjeti će se unutra velika šupljina, čiji su zidovi obloženi ušencima. Oni su bogati formama — ima ih krilatih, beskrilnih, zatim su raznih boja, iako se radi o jednoj te istoj vrsti. Ta raznolikost je u vezi sa smjenom generacija i uslovima ishrane. Uz ušence se nalazi velika količina voštane materije, koju oni izlučuju po

tijelu u obliku sitnih končića. Tu se još nalazi mnogo njihovih ekskrecija. One su žitke, ali ipak ne kvase zidove šiške niti ušence, jer vosak čini da se drže u obliku bjelkastih loptica. U šiskama iz okolin Tetova nađeni su razni predmeti. Tu su bile sjemenke lubenice (*Citrulus*), dijača (*Cucumis*) i suncokreta (*Helianthus*). U nekim su bili raznovrsni mrtvi skakavci. Sve je to ubačeno kroz sitne rupice. Vjerojatno je da je te predmete spremio kao rezervnu hranu svračak rusi (*Lañius collurio*) ili neka druga ptica.

U starijim jesenskim šiskama nalazi se cijela fauna kojekakvih zglavkara (*Arthropoda*). One predstavljaju sklonište uholaza (*Forficula*) i drugih noćnih insekata. Tu su i ličinke raznih muha, kojima vjerojatno pihtijaste ekskrecije služe kao hrana.

Anatomija šiške je drukčija, nego kod normalnog lista. Prije svega debljina zida je oko 8 puta veća, nego kod normalne plojke. Epidermske su stanice izdužene u pravcu šiške. Stanice ispod epidermisa naliježu jedna na drugu i sadrže vrlo malo klorofila. Ostali su slojevi rastresitiji i sa intercelularimaz. Uslijed smanjene količine klorofila šiške su u mladosti blijede, a često imaju crven ton. Nema redovnog diferenciranja na palisad i parenhim. Sprovodni sistem je bogato razvijen i stvara mnoge anastomoze.

Šiška je inače kesasta, neravna, a spolja daje utisak kao da je postala od mlaza neke guste tekućine. Uzročnik je ušenac, *Eriosoma lanuginosum* Htg. Oni se oslobode na taj način, što šiška pred jesen prska na istaknutijim mjestima. *Ulmus campestris*. Kale iznad Tetova (500 m).

2. Druga šiška koja se javlja na brjestovom listu, jest također kesastog tipa, ali je daleko manja. Ona je do 12 mm visoka i nalazi se s lica. Prestavlja uvrat naličja, koji s lica ima izgled mješčića. Šiška je pri dnu sužena, tako da izgleda kao da ima dršku. Otvor se nalazi na jednom malom ispupčenju s donje strane lista i sav je zarastao u dlake. Šiške su blijede i često crvenkaste. List oko njihove osnove je blijed i zadebljao. Često je po više tvorevina na jednom listu, ali su bez nekog reda. Sazrijevaju u junu i julu.

Unutra je šupljina koja anatomski odgovara naličju lista. Šiška naime postaje na taj način, što se listna plojka lokalno bujno razvija i širi, pa se napokon uvrati prema licu. Prema tome je jasno da se još više širi s lica nego s naličja, i ako je parazit uvijek s donje strane lista. Tim uvrćanjem se stvori šupljina u kojoj se nalaze uzročnici — ušenci. Otvor s naličja služi samo za vezu sa spoljašnjom sredinom. Ušenci kroz njega ne napuštaju prebivalište, nego kroz drugi prolaz koji postaje trokrakim, zvjezdastim pucanjem zida pri osnovi šiške.

Pred kraj ljeta nastaju krilate jedinke, koje napuštaju tvorevinu i idu na korjenje raznih trava (Gramineae), ali tamo ne izazivaju šiške. Na travama se javi najprije nekoliko beskrilnih generacija i konačno krilate ženke, koje se vraćaju opet na brijestove. Tu izlegu 5-6 živih jedinki, koje su spolno diferencirane. Iza sparivanja mužjaci uginu, a ženke se zavuku u pukotine brijestove kore. U svakoj se razvije po jedno velike jaje, ali ga mati ne snese, nego uquine, a njeno mrtvo tijelo ga preko zime štiti kao neki omot. Iz jajeta se na proljeće izleže matica — fundatrix, koja se pripije s donje strane brijestova lista. Taj dio plojke se ulegne. Matica proizvede tu partenogenetski nekoliko generacija ušenaca, koji nastave i dovrše stvaranje šiške. Ovaj ušenac je *Tetraneura ulmi* Deg. *Ulmus campestris*. Rečica kod Tetova (500 m).

3. Na dnu plojke kod brijesta vida se s lica kesasta šiška, koja je smještena na glavnom nervu. Tvorevina je somotasto maljava, blijedo-bijela, često sa crvenom primjesom. Naliže na list sa širokom osnovom. Promjer joj je oko 1,5 cm. Ima debele zidove. Pošto pretstavlja ukrat lisnog naličja, otvor joj je s donje strane lista pokraj glavnog nerva, i opkoljen je papiloznim ispupčenjem. Šiška je s lica lista nepravilno okruglasta. Lisna plojka i glavni nerv se ugnu na dolje ondje, gdje se šiška nalazi. Kad tvorevina dozrije, onda se zidovi otvora razmaknu u obliku pukotine, i uzročnik napusti šupljinu. Ovu šišku izaziva ušenac, *Gobaishia pallida* Hal. *Ulmus campestris* L. Rečica pokraj Tetova (500 m).

4. Lice brijestova lista je nekad posuto vrlo sitnim bradavicama, koje su velike oko 0,5 mm. S naličja im odgovaraju još sitnija uzvišenja, koja imaju krateriče obrasle dlačicama. To su u stvari kanalići do unutrašnjosti šiške. Bradavice su blijede boje, nego lice lista. Presjek pokazuje da unutrašnjost šiške nije obrasla dlačicama. Ona predstavlja uvraćeno naličje lista. Mjesto dlačica po zidovima se ntilaze emergence i izraštaji, među kojima se kriju izazivači. To je pregalj, *Eriophyes ulmicola typicus* Nal. *Ulmus campestris* L. Ispod sela, Setole kod Tetova (600 m).

Ficus — smokva

1. Poznato je od starina da obična smokva — *Ficus carica* — u pogledu fruktifikacije ima dvije ili tri vrste stabala. Jedna nose u peharastim cvastima samo obične ženske cvjetove, iz kojih se razvijaju sitne koštunice. Te cvasti daju smokve za jelo, a njihova stabla su poznata kao »pitome« smokve. Spomenuti cvjetovi imaju stubić i papilozan žig koji je sposoban za oprašivanje. Oprašuje ih jedna osa — *Blastophaga grossorum* Grav.

Druge jedinke smokve imaju u cvastima dvije vrste cvjetova. Gotovo cijela šupljina smokvica odnosno cvasti obložena je naročitim ženskim cvjetovima, a samo pri vrhu je jedna uska zona muških. Ženski cvjetovi su sa vrlo kratkim stubićima i bez papila na žigu. Spomenuta osa snese u njih svoja jaja i tu se razvije njeno potomstvo. Plodnici se razvijaju u sitne šiške. Kad osa izlazi iz šupljine cvasti, nužno prolazi kroz prstenastu zonu muških cvjetova. Odatle ponese polem, uvlači se u ženske cvasti »pitome« smokve i oprašuje njihove cvjetove ne našavši podlogu za svoje potomstvo. Stabla sa šiskama ne donose normalni plod ni sjeme, pa su poznata pod imenom »divlja« smokva (*caprificus*).

Neke generacije cvasti kod divlje smokve nose samo cvjetove šiške, u kojim prezime lutke ose. *Ficus carica*. Matka kod Spolja (300 m).

Rumex — štavljika

1. Gotovo svi cvjetovi na stablu štavljike su nekad izobličeni. Ocvjetanje je uvećano. Plodnici su nabujali, izvili se spiralno ili u obliku roščića. Na vrhu su trodjeli. Mogu dostići dužinu oko 20 mm. Cijela pojava pretstavlja cvasti, čiji su cvjetovi djelomično prorasli (proliferirali). Izazivač ovih anomalija na raznim vrstama štavljika je lisna buha, Trioza rumicis F. Lw. *Rumex obtusifolius* i dr. Mavrovi Hanovi (1200 m), Bitolj, Perister.

Rosa — ruža

1. Vrlo česta šiška ruža je ona u obliku čupavih loptica. One su sastavljene od jednog gomoljastog dijela, koji je gusno obrastao sa končastim, razgranatim izraštajima obično ružičaste boje. Osnovni dio je jako tvrd, naročito u zrelosti. Veličina ove šiške je nestalna, već prema tome na kojem se dijelu nalazi. Najveće dostižu 5 cm u promjeru, nalaze se na izdancima i to obično pri vrhu. Redovno imaju više komorica sa po jednom ličinkom. Neki izraštaji su sa žljezdanim dlakama, ako to već imaju dotične ruže. Osnovna masa šiške u mladosti se sastoji od stanica tankih zidova, koji poslije odebljaju, i cijela masa u jesen odrveni. I ovdje se razlikuju zaštitni i hranjivi slojevi oko komorica. Posljednji su sa stanicama tankih zidova.

Koncem ljeta ličinka je izrasla. Tada se začahuri i tako prezimi u komorici. Slijedećeg proljeća u maju izleti krupna osa-šišaruša, *Rhodites rosae* L., koja se odlikuje još i time, da su mužjaci vrlo slabo zastupani (1:1000). Ženke snesu obično partenogenetski mnogo jaja u pupove ruža. Kad se ličinke iz-

legu, nadražuju okolno tkivo, pa se stvori plastem od koga se razvije opisana šiška. *Rosa canina* L. i dr. Ohrid, Biljanini izvori (700 m).

Crataegus — glog

1. Na izdancima, plodovima i listovima gloga susreću se u drugoj polovici ljeta kuglasti i polukuglasti izrištaji, koji u jesen postanu smeđi i drvenasti. Imaju promjer do 1 cm. Na njima se javljaju štapičaste cjevčice oko 1 cm dužine. Tada cijela tvorevina ima nakostriješen izgled. Izraštaje izaziva gljiva, a cjevčice su ecidije. Često su zaraženi i plodovi, i onda daju utisak sitnih buzdovana sa nastavcima. Ako je napadnut list, tada je to obično naličje ili drška. Ispočetka se na plodu ništa ne primjećuje, dok ne izbiju cjevaste ecidije kroz njegov epidermis. Na grančicama su zadebljanja više trbušasta, a iz njih također strše ecidije. Uz ecidije se javljaju i piknidijske.

Ova gljiva je *Gymnosporangium clavariiforme* D. C. Na *Crataegus oxyacantha*. Cr monogyna Kale kod Tetova (600 m).

Ista gljiva izaziva šiške na *Amelanchier vulgaris*. Treska kod Skoplja (300 m), Drimkol.

2. Izdanci glogova pokazuju često na vrhu zbijeno lišće. Nekoliko članaka su se skratili i tako stvorili pri vrhu rozetu listova. U stvari se ne radi o skraćivanju, nego o zaostajanju u pogledu izduživanja, ali je rezultat isti. Pojedini listovi su također skraćeni, drške su im proširene i skraćene, zalisci su znatno uvećani. Liske su ponešto izvijene i zadebljale. Anomalije se protežu obično na kraj izdanaka, a rjeđe su pogođeni i neki članci ispod vrha. Šiška se javlja od jula, dakle dok su izdanci još u rastenju. Vrhovi izdanaka obustave sasvim rastenje ili ga iza kraćeg zastoja produže normalno. Ova se rozetasta tvorevina vidi do kasno u jesen, jer uzročnik ima više generacija.

Listovi, koji izgledaju zaostali, ne pokazuju anatomske važnosti odstupanja, ali se na njima javljaju naročite emergencije, koje su obično na vrhu proširene poput nekih žljezdanih dlaka. Ti izraštaji su po nekoliko milimetara veliki. Izlučuju čak i neku tekućinu, koja vjerovatno ličinkama izazivača služi kao hrana. Interesantno je, da ove emergencije po unutarnoj građi sliče na zupce sa oboda lista. Jači izraštaji imaju sitnu žilu. Pokazalo se da ovi izraštaji nastaju baš na onim mjestima, gdje se ličinke više zadržavaju i nadražuju lisno tkivo za vrijeme hranjenja. One se nalaze u središtu rozete u većem broju. Ispočetka su blijede, a kasnije narančaste. Pripadaju komarušiskaru, *Dasyneura crataegi* Winn. Idu u zemlju da se začahure. *Crataegus oxyacantha*. Tetovo, iznad Tekije (500 m).

3. Listovi izvjesnih glogova su s lica mjestimično blijedi i naduveni. Često je zahvaćen cijeli list. Ako je do tih mjesta dopiralo sunčano svjetlo, onda su ona rumenkasta. Ta pojava je nastala tako, što je plojka na dotičnim mjestima jače rasla i bujnije se širila. Pri tom je lice opet više raslo nego naličje. Posljedica je da se list ugne i iskloubi prema licu. Ako je zahvaćen cijeli list, tada se njegovi rubovi saviju na dolje.

S naličja se javljaju odgovarajuća ulegnuća, koja sadrže više ušenaca, izazivača ove pojave. To je *Anuraphis ranunculi* Kalt. Oko njih se nalaze košuljice. U ovom slučaju su među ušencima nađene uvijek i 1—3 blijede crvolike ličinke oko 2 mm duge. One su ljuti neprijatelji ovih ušenaca. Ličinke napadaju i isisavaju pojedine ušence, a često se vidi kako po dvije, tri sišu jednu žrtvu. Uslijed toga se redovno među živim ušencima nalazi nekoliko isisanih i splasnutih. Ove ličinke pripadaju muhamama i to porodici, *Syrphidae*.

Već u junu ovi ušenci se sele sa glogova na razne vrste ljutića (*Mysus oxyacanthae* Koch.), ali se u jesen opet vraćaju starom domaćinu. *Crataegus monogyna*, *Cr. oxyacantha*. Ispod sela; Gajre kod Tetova (600 m).

Pirus — kruška

1. Na listu kruške nalaze se s obje strane glavnoga nerva krastice, vidljive i s lica i s naličja. One su poredane u dvije široke uzdužne zone. To nije slučajno, nego je uslovljeno vernacijom listića. Ta mjesta su naime bila dostupna uzročniku, koji živi u šupljini mezofila i koji je zarazio listiće, dok su još bili u pupu sklopljen. Šupljine i intercelularije mezofila se još više prošire pod uticajem parazita. S naličja je sitan otvor, kuda je uzročnik unišao — vjerovatno deformirana puč lista. Šiske su ispočetka žutkaste, zatim crvenkaste i pred jesen smeđe. Obično ih ima mnogo na pojedinim listovima; nepravilne su; dostižu 5 mm u promjeru. Izazivač je sitan pregalj, *Eriophyes piri typicus* Nal. Često se na istom listu nalazi i *Roestelia cancellata* Reben. — ecidijska generacija od *Gymnosporangium sabinae* Wint. *Pirus piraster* Borkh. Skoplje, Treška (300 m).

2. Na licu lista raznih krušaka u junu se pojave blijede i žute pjegae, koje se sve više uvećavaju dobivajući rdastonarančast ton. Isto se dešava i na odgovarajućim mjestima naličja. Tu pjega kasnije postane reljefna, ispupčena i smeđa. Dobije izgled kraste, koja može dostići 1 cm u promjeru. Na licu pjega dobije najposlije sivu boju i nešto se ulegne. Po njoj su posute sitne kupice, iz čijih kraterića vire čuperci dlačica. To se vidi jasno boljim povećalom (lupom). Na ispupčenjima od-

nosno pjegama naličja jave se u septembru trbušaste, kupaste tvorevine oko 2 mm visoke i oko 1 debele. Na jednom ispupčenju nalazi ih se poviše.

Sitne kupice na pjegi lica jesu piknidijske, a kupaste tvorevine po ispupčenjima naličja jesu ecidije od gljive, *Gymnosporangium sabinae* Wint. Ona ima dvije generacije na dva razna domaćina. Ova generacija je ranije nosila ime *Roestelia cancellata* Reben.

Kad ecidije sazriju, njihov peridium (košuljice pojedinih ležišta) se mrežasto podere uzduž u obliku mnogo pukotina, koje idu samo do zadebljalog vrha ecidije. Tako se dobije jedna kupasta korpica, kroz čije se pukotine rasijavaju ecidijospore. Uzdužne trake od poderanog peridijuma izgledaju pod mikroskopom kao neke rešetke sastavljene od lanaca zadebljanih stanica. Otuda gljivi i njemačko ime — Gitterrost. Ecidijospore napadaju razne kleke, gdje se javljaju oboljenja izdanaka, koja također spadaju u šiške. (Vidi *Juniperus*, str. 46). *Pirus amygdaliformis*, *P. communis*, *P. piraster* i dr. Saračilce kod Tetova (500 m), Treska (350 m), Tetovo (500 m).

Prunus — šljiva

1. Na listu šljiva se često nalaze crvene pjegice, čija veličina i oblik nisu stalni. Dostižu 2 cm u promjeru, ali su redovno mnogo manje. Svaka se pjega vidi i s lica i s naličja. Ako ih ima više na listu, onda se plojka izobličuje. Ove pjegice su crvene do narančaste. Po obliku su manje više okrugle ili eliptične. Dio lista, na kome se nalaze, je ugnut bilo prema licu ili prema naličju. Na ulegnutom dijelu se nalaze jače obojene točke, nešto ispupčene. To su otvori kuglastih piknidijskih, koje sadrže igličaste spore zavijenih vrhova.

Kad list opadne i prognjije, isčeznu tokom zime piknidijske, a jave se u istom tkivu lista peritecije, proizišle od oplodjenih askogona. One sadrže askuse sa po 8 spora. Askospora klija u jednu hifu, čiji jedan kraj trbušasto zadeblja i konačno sakupi cio sadržaj hife. Iza toga se pregradi od ostalog dijela. Ta trbušasta tvorevina je prema podlozi zaravnjena, da bi lakše nalegla na list eventualnog domaćina. Ako je u pitanju mlad list neke šljive, onda gljiva pušta kroz epidermis jedan izdužetak i time je list već zaražen. Prognjilo lišće je dakle rasadnik ovoga parazita, koji se naziva *Polystigma rubrum* D. C. iz reda *Hypocreales*. Gljiva ne pravi velike štete. *Prunus domestica*, *Pr. spinosa* i dr. Tetovo (500 m).

2. List šljiva nekad nosi bradavičaste šiške, vidljive i s lica i s naličja, ali se više ističu sa donje strane lista. Redovno ih je više i uglavnom se drže pojasa pri rubu lista. Dio šiške s lica je ponešto opšančen. Na sredini je otvor u obliku puko-

tine. Oko njega se nalazi vjenac kratkih i debelih dlaka — emergenca. Pukotina je zatvorena; otvara se tek početkom jeseni, kad se listovi počnu sušiti i opadati. Unutra je šupljina u kojoj gusto strše dlakasti izraštaji. Između njih borave izazivači ovih tvorevina. To je pregalj, *Eriophyes similis* Nal.

Dio šiške s naličja je često obrastao izraštajima, koji potsjecaju na ecidije od *Gymnosporangium sabinæ* sa listova krušaka. *Prunus spinosa*. Korab, Štirovica (1500 m).

3. Vrlo česta je šiška, koja postaje od plodnika raznih šljiva. On se ne razvije normalno, nego se uveća, izduži, i obično se savije na jednu stranu, kao rog. Dobije više pljosnat oblik. Plodnik je dakle u manjoj mjeri zahvatila fascijacija. Odstupa i bojom od drugih nezrelih plodova, jer je blijedog i voštanog izgleda. Unutra je oko zakržljalog sjemenog zametka veća šupljina. Endokarp ne otvrdne u koštunicu, nego ostane rskavičaste konzistencije. Kiselina u ovim plodovima vrlo rano isčežne, i oni se u izvjesnim krajevima, na pr. u Bosni, jedu, dok su normalni plodovi još sasvim zeleni. Ove tvorevine su narodu poznate kao »rogači« ili pasuljarè, koje na trnini izaziva *Taphrina rostrupiana* Sadeb. Ona se razlikuje od obične *T. pruni* gotovo samo po tome, što su joj askusi vitkiji. Kale kod Tetova (600 m).

Cydonja — dunja

1. Na listovima i izdancima dunje nalaze se izraštaji u obliku nepravilnih kvržica razne veličine. Mogu imati do 2 cm u promjeru. Izraštaji su polukuglasti i crni. Ako je ta pojava zahvatila vrhove izdanaka, onda su ovi preobraćeni u rdaste, kitnjaste gomile u kojima se još jasno razabiru zakržljali listovi i plodnici. Ove deformacije potsjećaju često na sive vilinske metlice vrba, koje izazivaju neki pregljevi.

Jasno se vidi da su listovi napadnuti još za mladosti, jer su dostigli samo veličinu plojke kod kalinke (*Ligustrum*). Oni su zadebljali, na razne načine izvitopereni i izvijeni. Dio izdanka koji je napadnut, zadeblja, pa sa ograncima i lišćem stvara čitavu gomilu. Ako su u pitanju odrasli listovi, onda se oboljenje javlja na većim nervima u obliku krastavih ispupčenja koja se jednako ističu i s lica i s naličja. Obe strane tvorevine su obrasle sa cjevastim izraštajima, koji su dugi do 2 cm, a na vrhu su jednostrano rascjepljeni. Jasno je da se radi o *Gymnosporangiumu*, čije su ecidije veće, deblje, a trošnije, nego kod istoga roda na glogu. Ako se jedan krastavi izraštaj, koji se sastoji od dotada mekanog parenhima, rasječe, vidjeti će se da se priličan dio pojedinih ecidija nalazi u tkivu izraštaja. U tim bazalnim dijelovima ecidija nalaze se (ako je slobodni dio ležišta i propao) rdasto, oruglaste spore pone-

kad još sasvim bijele. Što se tiče deformiranih izdanaka i tu se nalaze iste ecidije i to većinom po naličju listića i na plodnicima.

Opisanu pojavu izaziva jedna gljiva, roda *Gymnosporangium*, čije teleutospore nisu poznate kao ni njihov domaćin. Ova ecidijska generacija na dunji je poznata pod imenom *Roestelia cydoniae* Thüm. Parazit je do ovoga rada bio zapažen u Francuskoj i Istri. Čini priličnu štetu dunjama. *Cydonia vulgaris* Pers. Tetovo, grad (500 m).

Sanguisorba

1. Po listićima kao i glavnom nervu ove biljke nalaze se sitne pjegice, koje su žute do narančaste. One su okruglaste i nepravilnog oblika; vide se s gornje i donje strane lista. S jedne strane su ispupčene, a s druge nešto ulegnute. Pod jakim povećalom se primjećuje da su ispupčene strane u stvari ležišta blijedih spora i to bez peridiuma — caeoma. Oko ležišta se nalazi prstenast greben od prsnute pokožice listića. Ovdje se ne vidi neka naročita reakcija biljke, pa nije sigurno da možemo ovu tvorevinu ubrojiti u šiške. Uzročnik je gljiva, *Phragmidium sanguisorbae* Schöt. Na istim mjestima se nalaze i piknidijske, ali ispod pokožice. Crna ležišta teleutospora i narančasta uredospora nalaze se s naličja. *Sanguisorba minor* Skop. Krivolak (125 m).

Euphorbia — mlječika

1. Stablo mlječike je nekad izduženo, nerazgranato; potsjeca na ecijolirane primjerke biljaka iz tame. Do cvjetanja rijetko dolazi. U tom slučaju se zapaža prelazanje muških cvjetova u ženske ili u dvospolne. Listovi su nešto kraći i blijedi ali su širi i deblji, nego kod normalne biljke. Naličje nosi rdaste, kasnije crne točke. To je *aecidium euphorbiae*, koji pripada gljivi, *Uromyces pisi* Schröt. Između tih ležišta nalaze se i piknidijske. Dok ne probiju pokožicu lista, ecidije se pokazuju kao rdasta, točkasta uzvišenja. Kasnije epidermis prsne, a oko ležišta, koja su sada crna, ostavi rub u obliku sitnog kruga.

Višegodišnji micel gljive nalazi se u rizomima, odakle se rano s proljeća širi i u nadzemne izdanke. Ako parazit ne dospije blagovremeno u izdanak, ovaj se kasnije ne može zaraziti. Zanimljivo je da ova gljiva ne napada samu vegetacionu točku niti uopće stanice embrionalnog karktera. Micel prožima cijelu biljku, jače se širi u žilama odnosno njihovim sudovnim dijelovima. Većih anatomskih odstupanja u stablu nema. Uredo- i teleutospore ove gljive nalaze se na leptirnjačama, a naročito na rodovima *Pisum* i *Lathyrus*. *Euphorbia thessala*, *E. cyparissias* i dr. Treska, Kapina (600 m).

2. Vrh izdanka mlječiike preobraćen je u kićanku listova. Oni su gušći od normalnih; ispod samoga vrha nisu naročito izmjenjeni. Međutim u sredini, neposredno oko vegetacione točke, listovi su skraćeni, prošireni i pokazuju eliptične konture. Pošto su prismo nalegli jedan na drugi obrazuju jednu tvorevinu poput sitne glavice kupusa veličine 0,5—1 cm u promjeru. Između ovih listova nalazi se više narančastih ličinka, koje se tu i začahure. Građa listova dosta odstupa od normalne. Nema tipične građe mezofila, nego se cijelo uvećano tkivo sastoji od okruglastih stanica. Vegetaciona točka izdanka raño propane, a njeno se mjesto ponešto proširi. Tkivo oko ličinke potamni. Izazivač je komar, *Dasyneura* (*Bayeria*) *capitigena* Br. *Euphorbia cyparissias*. Tetovo, iznad Tekije (500 m).

3. Nekada su listovi mlječika nagomilani na vrhu kao kod prethodne šiške, ali je cijela tvorevina više duguljasta i listovi sredine nisu ovalni. Oni su kopljasto zašiljeni. Vrhovi su im izuvijani i to obično unazad. Normalni listovi postepeno prelaze u središnje, proširene, čiji je rub neravan. Vegetaciona točka je uništena, a na njenom mjestu se nalazi jedna bjelkasta ličinka, koja ide u zemlju da se začahuri. Ona pripada komaru šiškaru, *Dasyneura subpatula* Br. *Euphorbia cyparissias* i dr. Tetovo, iznad Tekije (500 m).

Pistacia — pistacija

1. Od lisnih začetaka pistacije nastaje jedna vrlo krupna šiška, koja dostiže 20 cm u dužinu i 3 u debljinu. Ima oblik zelenog roščića koji je na razne načine izvijen. Često je spiralna i na lakat savijena. Cijeli perasto složeni list ili jedan dio preobradi se u šišku. U posljednjem slučaju ostane koji listić pri dnu manje više normalan. Površina same tvorevine je uzdužno fino izbrazdana. Unutra se natazi velika šupljina, čiji su zidovi gusto pokriveni ušencima — izazivačima ove krupne šiške. Može biti i preko 1000 jedinka u jednom rogu.

Razviće ove šiške kao i njene anatomske odlike još su slabo istražene, ali je poznato da se razvija iz lisnog začetka. On, mjesto da dadne normalan list, pretvori se u sitan šupalj roščić, koji je na vrhu koničan, a pri dnu ima mali kanal sa strane. Ovaj otvor naskoro zaraste i matrica-fundatrix ostane sasvim zatvoreno kao i njeno mnogobrojno potomstvo. Drška lista odnosno šiške jako zadeblja i dobije strukturu izdanka. Uslijed toga šiške ne opadaju u jesen, nego strše još druge godine na granama. U jesen tvorevina na izvjesnim mjestima protrune i pukne. Izazivač se naziva *Pemphigus cornicularius* Pass. *Pistacia terebinthus*, Tetovo, ispod Kaleta (600 m).

2. Na listu pistacije javlja se šiška, koja je ograničena na pojedine listiće. Često ih je više na jednom perastom listu. Jedan dio ruba (obično cio rub desne ili lijeve strane listića) savije se na gornju stranu plojke, zadeblja, požuti kao maslac i bujno se razraste. Ostala normalna površina mora se izobličiti, jer ne prati jače rastenje šiške. Savijanje se izvrši tako, da savijeni dio gradi veću šupljinu. Rub savijenog dijela je toliko prisno nalegao na lice lista, da se taj šav uopće ne primjeti, dok se šiška ne uništi. Onaj dio lista prema kojem je izvršeno savijanje, također je zadebljao i požutio. Opći izgled tvorevine je polumjesečast, u koliko nije iskrivljen okomito na plojku. Ona je hrskavičaste konsistencije. Kad šiška pri kraju ljeta sazrije, rub se otpuči i krilati ušenci napuštaju šupljinu. Oni idu na druge biljke, koje im u to vrijeme pružaju više hrane. Ovaj uzročnik se naziva *Pemphigus semilunarius* Pass. *Pistacia terebinthus*. Tetovo, ispod Kaleta (600 m).

3. Kesaste šiške, sa svih strana zatvorene, nalaze se na osnovi i nekom dijelu ploče pojedinih listića pistacije. Može ih biti po više na jednom listu. Boje su crvenkastožute. Šiške su nepravilno okruglaste, pa izgledaju kao žute krtolice do 3 cm promjera. Drška lista, do onoga listića na kome se nalazi tvorevina, jako zadeblja. U šiški je velika šupljina, sva obložena ušencima. Oni sišu sok ove biljke, vrlo neprijatnog zadaha. Ušenci i šiška se nazivaju *Pemphigus utricularius* Pass. Tetovo, ispod Kaleta (600 m).

4. Na listićima pistacije javlja se jedna malena šiška, koja nastaje savijanjem ruba prema licu. Rub se savije i napravi trbušast svitak dužine oko 1 cm. Ivica, pošto je napravila jedan zavoj, priljubi se sasvim uz listić. Šiška je blijede do crvenkaste boje, čvrste i hrskavičaste konsistencije. Listić se inače ne izobličiti, iako često nosi po više takvih tvorevina.

Krajem ljeta i početkom jeseni u šiški se nalazi samo jedna mrtva ženka, čije sasušeno tijelo krije jedno krupno jaje. Ono je određeno da sačuva vrstu preko zime. Ovi ušenac je *Pemphigus* (Fordi) *follicularius* Pass., čije exules žive na korjenima žitarica i ostalih trava (Gramineae). *Pistacia terebinthus*. Tetovo, ispod Kaleta (600 m).

5. Cvasti i grančice pistacije nekad se upadljivo razgranjaju u cijele žbuniće, čiji se izdanci na vrhu prošire u obliku lepezica i sitnih fascijacija. Plodnici i ostali dijelovi cvijeta postanu zeleni prelazeći u sitne listiće i ljuskice. Samo po neki cvjetovi ostanu gotovo normalni i donesu krhljav plod. Ovu zarazu grananja i vraćanja cvasti u vegetaciono stanje izaziva pregalj. *Eriophyes pistaciae* Nal. *Pistacia terebinthus*. Tetovo, ispod Kaleta (600 m).

6. Na listu pistacije sretaju se s lica sive do crne točke promjenjive veličine (oko 2 mm). One su na listiću ograničene

blijedom, kasnije crvenkastom zonom. Točke se tu i tamo sliju stvarajući crne krastice. Svakoj tvorevini se naličja odgovara blijedo, kasnije sivo poljice sa crnom točkom u sredini. Točkasta ispupčenja sa lica listića sadrže vrlo krupne jednostanične spore sa dugom drškom i debelim zidom. Ležišta probiju epidermis, od koga naokolo ostane prstenast greben.

Ovaj parazit na pistaciji je gljiva, *Uromyces terebinthi* Wint., a crne točke su ležišta teleutospora koje su jednostanične.

Izgleda da nema nikakve reakcije sa strane biljke na razazu ove gljive i prema tome je sumnjivo, da li se ova tvorevina smije uvrstiti u šiske. *Pistacia terebinthus*, Tetovo, ispod Kaleta (600 m).

Osovina lista koja nosi listiće od pistacije, koji put je trakasto proširena. Pojava nije posljedica djelovanja parazita, nego spada u domen teratologije.

Acer — javor

1. Na licu javorova lista se nalaze razbacane bradavičaste šiske u obliku glavica, koje su sužene pri osnovi. Koji put se javljaju na lisnoj dršci ili s naličja — »zalutale šiske«. Njihov oblik i veličina su promjenjivi, ali obično ne prelaze 4 mm visine i 3. debljine. Glavice su nekad izdužene i savijene kao mali rošćići. Ako ih je manje na broju, onda su krupnije. Svakoj tvorevini odgovara s naličja slabo uzvišenje sa kraterićem koji je obrastao dlakama. Kroz njega vodi kanal u šupljinu šiske, čija je ponutrica također dlakava. Anatomska otstupanja lista u zidu šiskaka nisu velika. Izazivač je pregalj, *Eriophyes macrorrhynchus* Nal., koji živi između dlaka u šupljini šiske. *Acer pseudoplatanus*. Hisar kod Tetova (550 m).

2. Po mladim stablima i granama žestike nalaze se sitne izrasline razne veličine, ali ne prelaze 1 cm u promjeru. Obično su sitnije. Tvorevine su niske, potsjećaju na krateriće, jer imaju u sredini — često ekscentrično — jedno udubljenje. Oko njega je tkivo kore i drveta papilozno izraslo. Što su tvorevine starije, prstenasto uzvišenje je sve veće, dok je kraterić plići i uži. Kod starijih šiskaka kod kraterića se vidi samo ožiljak. Ista pojava — nastajanje novih uzvišenja sa kraterićima — može se ponoviti na već zaraslim šiskama. Ako se jedna izraslina presječe, primjetiti će se da je kambij na dnu kratera izumro, ali je bio tim aktivniji naokolo, tako da se stvorilo prstenasto uzvišenje. Ono postepeno sasvim obraste i zatvori središnje udubljenje. Središta kratera nosi tragove od uboda. Tu se u jesen primjećuje jedna ili više sasušanih štitaštih ušiju, koje su se pripile za koru. Duge su oko 1 mm i pod

njima se nalaze sitna zubčasta jajašca. Na istom mjestu se nalazi redovno i mlaz suhih smolastih materija, koje je drvo izlučilo na ubodenom mjestu. Potrebna su ispitivanja mladih stadija, ali je jasno da je izazivač jedna štitasta uš, *Coccidarium spec et gen. Acer tataricum*. Tekija kod Tetova (500 m).

Rhamnus — smrdljika

1. Na licu lista smrdljike viđaju se sitni roščići sa otvorom na donjoj strani lista. Dugi su oko 3 mm, a debeli do 1 mm. Često su na vrhu glavičasto zadebljali ili su po dva srasla zajedno. Anatomski predstavljaju uvrat lisnog naličja. Po građi su dakle slični šiški, *Contarinia subulifex* kod *Quercus cerris* i *Qu. macedonica*. Strežimirska šuma, Gabrovo, Radika, Korab (1400 m).

(Odredio kao rod *Puccinia* dr. G. von Moesz, Budimpešta.)

Vitis — loza (vinova)

1. Naličje lista vinove loze nosi jasno ograničena, ali nepravilna ulegnuća, postavljena sa somotom smedih dlačica. Tim mjestima odgovaraju s lica uzvišenja, koja su rdasta ili tamna već prema starosti. Pjege su bez naročitog reda, ali se ipak ne nalaze na većim nervima. Na jednom listu može ih biti mnogo i tada se liska nešto izobliči. Dlake se vide i jasno i odvojeno tek pod dobrim povećalom. One su jednostanične, ponešto trakaste. U gornjem dijelu su na razne načine izvijene, tako da čine splet. Pri kraj ljeta i u jesen dijelovi lista pod pjegama izumru, uslijed čega dobiju rdaste zone naokolo. *Vitis vinifera*. Ovaj erineum *vitis* izaziva pregalj, *Eriophyes vitis* Pag. Tekija kod Tetova (500 m).

Tilia — lipa

1. Lice lipova lista nosi tvorevine u obliku kupica dugih do 15 mm. Često im oblik potsjeća na roščiće koji su na razne načine otupljeni i iskrivljeni. Nemaju određenog reda, ali su obično grupirani na jedno mjesto na plojki. Ako ih je mnogo, list se izobliči. Svakom roščiću odgovara s donje strane lista po jedno malo uzvišenje koje u sredini ima kraterić. To mjesto je sive boje, a naokolo ima blijed okvir. Na presjeku jedne šiške vidi se da je iznutra obrasla sa kovrčavim dlakama i da je spomenuti kraterić u stvari izvodni kanal. Građa tvorevine odstupa od normalnog lista. Šiška anatomski predstavlja uvrat naličja. Mezofil je 3—4 puta deblji, ali je bez normalnog diferenciranja na palisadni i spužvasti parenhim. Stanice pokožice su sitnije, a kutikula deblja. Hlorofil se još sreće kod mladih

šišaka. Osim sprovodnih snopića u zidu se nalaze koji put i stanice sa sluzi i taninima. Unutarnji epidermis je sa vrlo tankom kutikulom i bez puči. Dlake su promjenjive oblikom i građom već prema dobi starosti i prema vrsti lipe. Ove tvorevine izaziva jedan pregalj koji živi između dlaka u šupljini rošćića. To je *Eriophyes tiliae typicus* Nal. *Tilia tomentosa*, *T. argentea*. Padine Šar-planine iznad Tetova (600 m).

2. Lice lipova lista nosi nekad nepravilna ispupčenja do 5 mm promjera i 2 mm visine. Tvorevine su bez reda. S naličja se vide odgovarajuća udubljenja, koja su obrasla uspravnim i valjkastim dlakama. Sa jednog mjesta polazi po više dlaka stvarajući tako sitne čuperke. Ovaj somotasti phyllerium je ispočetka bjelkast, a kasnije postane siv kao i njegovo ispupčenje s lica. Izaziva ga pregalj, *Eriophyes tetratrichus abnormis* f. *erinotes* Nal. *Tilia tomentosa*. Padine Šar-planine iznad Tetova (550 m).

Malva — sljez

1. Naličje lista, lisne drške i izdanci gotovo svih sljezova nose narančasta ispupčenja, koja imaju izgled sasvim niskih bradavica. Koji put se ista pojava vidi na plodovima i na čašičnim listićima. Ako je napad jači, dotični se dio biljke izobličuje i zaostane. Oboljenje izaziva gljiva, *Puccinia malvacearum* Mont. Polukuglaste bradavice su ležišta teleutospora. Ona su ispočetka narančasta, a kasnije tamno crvena.

Gljiva potječe iz Južne Amerike (Čile), a prenesena je u Evropu 1869. god. Štetna je za kulturne sljezove. Nije dovoljno istražena i poznate su samo teleutospore, koje se nalaze u gustom palisadu ispod epidermisa. Iznad polukuglastih ležišta često nema epidermisa, jer pukne. Spore su dvostaničnog tipa kao kod većine rdastih gljiva (*Uredineae*). *Malva silvestris* i dr. Tetovo, grad, (500 m).

Epilobium

1. Stablo ove biljke zadeblja vretenasto u blizini koljenca i to obično iznad njega. Često je na jednom stablu po više takvih zadebljanja, koja su duga 1—2 cm, a debela do 6 mm. Na zadebljalom dijelu se vidi ožiljak od jednog gotovo zarašlog kánalića, kuda je izazivač dospio u izdanak. Ako se rasjeđe jedna tvorevina, nutra će se vidjeti šupljina sa crvenkastom ličinkom ili lutkom leptirića, *Mompha decorella* Steph. Šupljina je povećana, jer je gusjenica izgrizla srčiku i jedan dio ostalog izdanka. Na dnu kanala je redovno mnogo izmeta. Gusjenica se tu i začahuri u jednu svilastu čahuricu. *Epilobium adnatum* i dr. Iznad Tetova (500 m).

2. Izvjesne vrste iste biljke nose po izdancima i listovima crna točkasta uzvišenja, koja su često nepravilnih kontura. Dio stabla odnosno lista oko pojedinih točaka pokazuje blijedu zonu, a oko ove može biti jedna crvenkasta. Točkaste gomilice na listovima javljaju se i s lica i s naličja. Pod mikroskopom se vidi da su to ležišta teleutospora od *Puccinia epilobii* D. C., čiji višegodišnji micel ponešto deformira biljku. *Epilobium adnatum* i dr. Tekija kod Tetova (500 m).

Cornus — skrvika

1. List skrvike (švibe) nekad nosi na glavnom nervu šiške vidljive s lica i s naličja. Na licu su tvorevine u obliku polukuglica do 5 mm visokih, a s donje strane lista se vide kupice koje su krnje. Na okrnjenom vrhu je otvor kanala, opkoljen sa tri, četiri papilozna izraštaja. Dužina cijele šiške je do 1 cm. Oblik joj potsjeća na malu retortu, jer je kupasti dio obično iskrivljen u odnosu na kupolasti dio sa lica lista. Redovno su spojene dvije ili više šišaka, tako da se dobije višegradna tvorevina. Sama šiška je tvrda i žilava.

Ispod pokožice je jedan deblji pojas parenhima ili tkiva sa nešto debljim staničnim zidovima, već prema starosti šiške. Do ovoga sloja dolazi tanka zona sastavljena od tri, četiri reda sklerenhimskih stanica, koje imaju skamenjene zidove i sa mnogim porama. Sasvim uz središnju šupljinu je parenhim tankih membrana. U šupljini se nalazi narančasta ličinka bez nogu, duga 3—4 mm. Ona u jesen izlazi kroz kanal i ide u zemlju da se začahuri. Slijedećeg proljeća izlijeće iz zemlje uzročnik ove šiške, komar, *Craneiobia corni* G. *Cornus sanguinea*. Tetovo, iznad Tekije (500 m).

Fraxinus — jasen

1. Cvasti crnoga i bijeloga jasena preobrate se u mesnate, sive i nepravilne mase, koje kasnije otvrdnu i dobiju tamnu boju. Pošto su teške, obore dršku cvasti na dolje i potsjećaju na neke kićanke ili visuljke. Tvorevine nastaju prekomjernim zadebljavanjem vršnoga dijela osovine cvasti i cvjetnih drška. Osnovni parenhim osovine, naročito korin dio, jako se umnoži. Ti dijelovi se spljosnu, dobiju izgled mlazova i malih fascijacija. Cvjetovi sasvim izostanu; pretvore se u mnogobrojne ljuskice i izraštaje, koji su u obliku sitnih rošćica i prstića. Oni su u mladosti obrasli višestaničnim dlakama. Rijetko koji cvjet ostane i donese plod. Svi su ti izraštaji na jednoj tvrdoj i nepravilnoj osnovi. Mnogi od njih potsjećaju na neke biljčice, jer tek na vrhu nose pršljen sitnih prstatih grančica. Još je veća sličnost sa morskim ljiljanima (Crinoidea). Veći broj

izraštaja se sraste zajedno. Pokožica i nekoliko slojeva ispod nje sadrže tamne materije, i otuda tamni izgled cijele šiške u zrelosti. Ove anomalije izazivaju pregljevi, i to *Eriophyes fraxinivorus* Nal. Oni prezime između ljuskica pupa, a na proljeće napadaju i sišu dijelove mladih cvasti, usljed čega se javljaju opisani visuljci. *Fraxinus excelsior*, ornus. Banjiče kod Tetova (550 m).

2. Rub jasenovih listića je nekad nepravilno savijen u grbav svitak. Svijanje je izvršeno prema naličju i može ići do glavnog nerva. Taj dio listića izgubi rano zelenu boju, zadeblja, postane manje više crvenkast i ljubičast. Tvorevina krije ličinke cvrčka jasenova, *Psyllopsis fraxini* L. One su u jednom spletu dlačica i končića, koji nastaju od sekreta što ga same izlučuju. *Fraxinus excelsior*, Fr. ornus. Kale iznad Tetova (600 m).

3. Mladi jednogodišnji i višegodišnji izdanci jasena nose zadebljanja koja su jednostrana, jako reljefna. Kora nije pukla, nego je pratila uzvišenje veličine graha. Zadebljanje nekad obuhvati prstenasto cio obim izdanka. Na presjeku kroz izraštaj u drvetu se vide siva mjesta i šupljine. Ono je nejednako raslo, stanice su uvećane i cjelo tkivo izgleda kao ono iz srčike i srčikinih zraka istoga izdanka. Uzrok ovoj pojavi još nije istražen. Mnogo podsjeća na bakterijozu, iako neki naučenjaci misle da su to samo promrzline izvjesnih dijelova izdanka (Dr. G. von Moesz, Budimpešta). *Fraxinus excelsior*. Tetovo ispod sela Gajre (600 m).

Osovina lista, na kojoj su listići, je nekad trakasto proširena — fascijacija. Nije posljedica parazitizma, nego su po srijedi teratološki činbenici. *Fraxinus excelsior*. Iznad Tetova (600 m).

Linaria — lanilist

1. Na rizomima i žilju lanilista često se nalaze male krtoalice oko 5 mm promjera. Unutra je jedna ili više šupljina sa po jednom ličinkom. Više tvorevina se sraslo i usljed toga postanu višeoke krtoalice. U tom slučaju su i veće. Šiška je vrlo jednolike građe. Nastaje od korinog parenhima i rjeđe srčikinih zraka, pa je i u odraslom stanju od parenhima. Ovu pojavu izazivaju žišci, *Gymnetron linariae* Payk, i *Gymnetron collinum* Gyll. Oni se razviju iste sezone ili prezime u šiškama u stanju ličinke, a često i kao odrastao kukac. *Linaria vulgaris*. Tetovo, okolina (450 m).

Verbascum — divizma

1. Cvjetovi divizme su koji put ostali zatvoreni, naduli se i uvećali. Plodnik se isto tako proširio. On u sebi zatvara narančastu ličinku do 5 mm dugu. Unutarnji međuprostori cvijeta kao i plodnika obrasli su bijelim micelom nekih gljiva. Ličinka se začahuri u šišci s jeseni i na proljeće izleti odrastao kukac. Tvorevine izaziva komar šiškar, *Ischnonix verbasci* Vallot. Često se u međuprostorima između čašice i krunice nalaze bljedobjele ličinke nekih drugih dvokrilaca, ali one su samo uljezi. *Verbascum phlomoides*, *Ver. banaticum*. Tekija kod Tetova (500 m).

Galium — broć

1. Članak između dva koljenca nekada je jako skraćen kod ove biljke i gradi jednu nepravilnu okruglastu tvorevinu 3—4 mm promjera. Sa jedne strane je kora podklobučena i rastavljena od centralnog dijela. Između njih se nalazi šupljina sa ličinkama izazivača. Proširenje je koji put zahvatilo donji ili gornji pršljen, tako da listovi i zalisci strše na zadebljenju. Nekad su opet pupovi preobraćeni u slične tvorevine. Šiška ima otvor koji je papilozno izdužen u kljunast nastavak. Kanal je obično obrastao dlačicama koje strše i napolje. Šupljina šiške je dosta velika i bez dlaka. Zidovi su obojeni nekom materijom boje sumpornog cvijeta — vjerojatno neka gljiva. Ove šiške se obično nalaze na gornjem dijelu biljke. Na onom mjestu, gdje je šiška, grančice se obično saviju na lakat. U šupljini se nalazi bljedožuta ličinka. Obrasla je tankim, rjetkim i dugim dlakama. Ima slabe organe za grizenje. Velika je 3—4 mm. U sredini tijela nosi jasno crn sadržaj.

U ovoj šišci se nekad nalazi druga ličinka, koja ima hitinski organ na prsima. Ona je krupnija i narančaste je boje. Ova šiška kao ni kukac još nisu dovoljno istraženi, ali je sigurno da je izazivač iz porodice, *Cecidomyidae*, dakle jedan komar-šiškar. Tetovo, iznad Tekije (500 m).

2. S naličja lista kod iste biljke nalaze se crna gnijezda spora; isto tako na izdancima. Ležišta su okruglasta ili eliptično izdužena u pravcu lista odrosno zalistaka (*stipulae*). Dok su tvorevine mlade, prekrivene su pokožicom, koja kasnije pukne, kad se ležišta ispupče. Pod mikroskopom se vidi da se radi o teleutosporama. One pripadaju gljivi, *Puccinia gali* Pers. Biljka ne pokazuje neku naročitu reakciju prema zarazi, osim što nekad zaostane u rastenju. Otuda nije pouzdano, da li se ovo oboljenje može ubrojiti u šiške. *Galium lucidum* G. aristatum i dr. Tekija kod Tetova (500 m).

Sambucus — bazga

1. Listići zove su vrlo često nepravilno ubrani, zgužvani i prema licu savijeni. Cijela površina takih listova je s lica posuta sitnim ulegnućima. Jasno se vidi na prvi pogled da se radi o nejednolikom rastezanju i širenju plojke lista. To širenje nervi nisu pratili, a posljedica toga je da su se djelovi plojke između njih ulegli i to prema naličju. Dobrim povećalom se vidi da je površina lista crno potočkana. To su mjesta uboda, gdje su izazivači sisali stanice. Ove deformacije listova izaziva pregalj, *Epitrimerus trilobus* Nal. Sličnu pojavu prouzrokuje i zrikavac pjenaš, *Philaenus spumarius* L., ali ona je ograničena najviše na jedan cio listić, a nikad na cio list. *Sambucus nigra*. Okolina Tetova (450 m, pa na više).

Campanula — zvončić

1. Lice lista kod zvončića nosi više manje blijeda ispupčenja sa sivom točkom u sredini. Njima s naličja odgovaraju slaba ulegnuća istočkana sa žutim ležištima uredospora i crvenkastim gnezdima teleutospora, što se konstatuje mikroskopom. To je rdasta gljiva, *Coleosporium campanulae* Lev. *Campanula versicolor*, ali napada i druge zvončiče. Matka na Treski (350 m).

2. Cvijetovi zvončića su se naduli, na jednu stranu iskrivili i ostali zatvoreni. Pojava se često proteže na sve cvijetove izdanka, kojih ima više na jednom korjenu. Trogradni plodnik postane naduven, krunica se ne otvori, nego pozeleni, stubić i prašnici zadebljaju. Obično se naduje i zadeblja jedno okca plodnika, rjeđe dva. Uslijed toga nastaje iskrivljenje plodnika na stranu onih normalnih ovarijuma. Pošto se ne može izvršiti oprašivanje, ne donesu sjeme ni normalna okca. Svi dijelovi cvijeta omesnate i pozelenile. Placente nabujaju u justučasta tkiva, koja ispunjavaju cijelu šupljinu pojedinih okca. Takvi plodnici ostaju mnogo duže svježiji, nego normalni plodovi. Naduvena okca sadrže ličinku žiška, *Miarus campanulae*, koji izaziva ove tvorevine. U istim okcima se često nalaze ličinke ili odrasle ose metalnih boja iz porodice, *Chalcididae*. One su uljezi ili paraziti. U zadnjem slučaju pojedina ličinku pravog izazivača. *Campanula versicolor*, ali i druge. Hisar kod Tetova (550 m).

Callistephus — jesenska ruža

1. Normalna »jesenska ruža« ima glavicu sastavljenu od cjevastih, dvospolnih cvjetova žutobijele boje. Na rubu se nalazi vijenac bijelih, ženskih cvjetova koji su jezičasti. Zajednički omotač (involuerum) se sastoji od tri, četiri reda zelenih jezičastih listića koji su zavrćeni nazad.

U drugom slučaju su glavice biljke prorasle, ali tako da nisu svi cvijetovi u istoj fazi proliferacije. Jedni su samo pozelenili, kod drugih su se dlake papusa pretvorile u izraštaje poput sitnih pipaka, a pet kruničnih listića su nešto uvećani i sa zelenom bojom. Stubić sa dva režnja je prešao u izdanak sa dva listića pri vrhu. Prašnici su također ozelenili i dobili oblik običnih listića.

Treći stepen proliferacije (u istoj glavici) je da cvijetove predstavljaju izdanci 2—3 cm dugi. Tu se već ne raspoznaju dijelovi pojedinih cvijetova, jer je stubić produžio rastenje i dao izdanak sa više listića. Do ovoga se stepena prorasli gotovo svi obodni jezičasti cvijetovi. Središte glavice (gdje gotovo i nema proliferacije) je tamne boje kao da je počelo trnuti. Kad su glavice pretražene, između cvijetova su nađene golim okom jedva vidljive ličinke nekih *Thisanoptera* kao i 1 mm duge blijedonarančaste ličinke izvjesnih dvokrilaca. Na spomenutim ličinkama se raspoznaje po 11 segmenata od kojih 7 nose sitne zatubaste noge. Ličinke su rijetko obrasle čekinjama.

Opisane prorasle biljke su podnosile sušu skoro tri mjeseca uslijed čega su se djelomično i sasušile. Kad je koncem septembra pala kiša one su se nešto povratile, ali su cvijetovi (koji nisu uginuli) prorasli i to najviše obodni.

Da li su uzročnici opisane pojave nađeni insekti ili su po srijedi spomenute klimatske anomalije, teško je reći. Slijedeće godine iste biljke na istom staništu nisu prorasle. Suše također nije bilo. Da li su bili prisutni i insekti, nije se moglo istražiti zbog tehničkih razloga. Pojava zahtjeva obimnija ispitivanja da bi se saznalo, spada li u područje cecidologije ili teratologije. Ista biljka naimo prorašta i zbog činbenika, koji nisu parazitske prirode. *Callistephus chinensis*. Tetovo, gradski park (500 m).

Calendula — neven

1. Biljka neven u normalnom stanju ima cvast narančaste boje. Pojedini cvijetovi su cjevasti, a na obodu cvasti je vijenac jezičastih ženskih cvjetova.

Cvasti su u jednom slučaju prorasle i to na istom mjestu i pod istim uslovima kao i oni od prethodne biljke. Jedino nije konstatovano prisustvo spomenutih insekata. Obodni cvjetovi su pozelenili, obrasli dlakama u donje dvije trećine i nešto se izdužili. Stubić se jače izdužio pozolenio, ali nije pretrpio većih promjena. Središnji su cvjetovi više prorasli naročito stubići koji su dvaput duži od krunice, a na vrhu su kijačasto prošireni u zelene i listaste tvorevine. Cvijetovi

ove biljke pokazuju jaču nepovratnost u vegetativno stanje, nego oni od jesenske ruže gdje su na glavici izbili pravi izdanci čak i drugog reda.

Pošto je biljka nađena na istom staništu i pod istim uslovima gdje i opisana jesenska ruža, to su svakako isti uzroci izazvali proraštanje i njenih cvasti. *Calendula officinalis*. Tetovo, gradski park (500 m).

RÉSUMÉ

Pendant mon séjour en Macédoine (1938—1940) comme professeur de gymnase il se passa que mon attention fut attirée à des galles — cecidia — sur diverses espèces de plantes. J'ai commencé à rassembler ces formations qui jusqu' à présent n'ont pas été traitées. Ainsi fut formée une petite collection de plus de 100 galles sur des 50 espèces. Ce sont pour la plupart les galles animales — zoocécidia. En même temps j'ai conservé quelques exemples en alcool parce que je voulais faire des recherches anatomiques et histologiques sur les formes plus intéressantes.

En 1940 je fus nommé assistant de l' Institut et du jardin botaniques à Belgrade et là j'ai eu l'occasion de faire les dites recherches. J'ai examiné anatomiquement en tranchées toutes les sortes plus composées et plus intéressantes. J' observais les tissus à l'aide de binoculaire et de microscope et je notais tous les intéressants renseignements auprès même la plante sur la quelle se trouve la galle. Il ne s' agissait ici que de zoocécidies, car les galles végétales — phytocécidies — sont moins composées au sens anatomique.

J'ai étudié vers 120 galles sur des 50 espèces. Une dizaine de ces 120 sortes je ne les pouvais pas déterminer. Je les envoyai au directeur du Musée National Hongrois, M. le docteur G. v. Moesz qui a eu l'amabilité de m'en déterminer 4 sortes. Pour deux sortes il m'a donné son opinion et cinq sortes sont restées indéterminées. En tout cas, quelques-unes de celles-ci sont nouvelles. Il y avait aussi des formes connues, mais qu'on ne savait pas d'être domiciliées dans ces régions de l'Europe (*Roestelia cydoniae* Thüm., *Aphilothrix callidoma* Hart, etc).

Cette oeuvre était terminée en 1940, mais la guerre empêcha sa publication jusqu' aujourd'hui.

Le plus grand nombre des galles j'ai trouvé sur les chênes, sur les saules et sur les peupliers. Je suis sûr que ce n'est qu'une petite partie des galles qui se trouvent sur les plantes macédoines. Sur seuls les chênes du Sud de l'Europe sont connu plus de 200 de ces formations.

Toutes les galles traitées dans cet ouvrage, je les ai rangées systématiquement et j'en ai fait une petite collection qui se trouve à l'Institut de Botanique (Faculté d'Agriculture) à Zagreb.

LITERATURA

1. Houard C.: Les zoocedies des plantes d'Europe et du bassin de la Méditerranée, I—III; Paris (I, 1908; II, 1909, III, 1913).
2. Ross H.: Praktikum der Gallenkunde (Cecidiologie), Berlin 1932.
3. Ross H. u. Hedricke H.: Pflanzengallen Mittel- und Nordeuropas, 2 Aufl., Jena 1927.
4. Küster E.: Die Gallen der Pflanzen, Leipzig 1911.
5. Sorauer P.: Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 4. Aufl., Berlin; Band II., 1921; III, 1923; IV, 1925.
6. Kirchner O.: Die Krankheiten und Beschädigungen unserer Landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, II Aufl., Stuttgart 1906.
7. Mayr G.: Die Mitteleuropäischen Eichengallen in Wort und Bild, Wien 1871.
8. Balachowsky A. et Mesnil L.: Les Insectes nuisibles aux plantes cultivées, leurs meurs, leurs destructions, Paris I. 1935; II. 1936.
9. Voit M.: Über Wundreaktionen an Blättern unde den anatomischen Bau der Blattminen, Berlin 1925. Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft, Windisch-Wilmersdorf, 1925.
10. Kieffer J.: Die Gallwespen, Stuttgart, 1914. und
11. Enslin E. Die Blatt- und Holzwespen, Stuttgart, 1914.
12. Riedl M.: Gallen und Gallwespen, Stuttgart, 1910.
13. Giraud J.: Galles de Cynipides, Paris 1907.
14. Kieffer J.: Monographie des Cynipides d'Europe et d'Algerie, I, 1897—1901; II, 1903.
15. Schmiedeknecht O.: Die Schlupf- und Brackwespen, Stuttgart, 1914.
12. Moesz G.: Magyarország gubacsai (Die Gallen Ungarns), Budapest, 1938.