

Ricerche sulla disseminazione delle piante per mezzo di Sauri.

Memoria del prof. ANTONINO BORZÌ

(presentata dal Socio E. MILLOSEVIC, e approvata dal Socio B. GRASSI)

INTRODUZIONE.

Le relazioni fra piante ed alcuni Rettili, specialmente Sauri, non sono state ancora oggetto di attenta considerazione dal punto di vista biologico. Anche la conoscenza dei modi di vivere, del genere di alimentazione ecc., di molte forme appartenenti a questo gruppo di Vertebrati, che pur sovente rappresentano una considerevole popolazione di viventi, in mezzo alle macchie e boscaglie dei paesi caldi, presenta molte lacune. Quello che possiamo attingere alle osservazioni dei viaggiatori, in ordine a tale categoria di fenomeni, è troppo vago ed imperfetto.

Quanto ad alcuni Rettili dell'ordine dei Cheloni, quali per esempio le Testuggini terrestri, si sa che il loro cibo consiste principalmente nelle tenere parti vegetali, in erbaggi, che strappano e recidono coi margini affilati delle loro mascelle. Ciò avrebbe poca importanza per la disseminazione. Notevole però è il fatto riferito da CARLO DARWIN (*), che, nelle Isole dell'Arcipelago Galapagos, « Les Tortues (*Testudo nigra*) qui habitent les Iles ou il n'y a pas d'eau, ou les parties basses et arides des autres Iles, se nourrissent principalement de *Cactus*: celles qui fréquentent les régions élevées et humides mangent les feuilles de divers arbres: elles mangent aussi une sorte de baie acide et désagréable appelée *guayavite* (†) et un lichen filamenteux: vert pâle (*Usnea plicata*) qui pend en tresses aux branches des arbres ».

Considerando poi che questa sorta di testuggine è fra le più agili, potendo, secondo le osservazioni dello stesso DARWIN (*), percorrere in una giornata circa sei chilometri e mezzo di cammino, è da supporre che essa possa assumere l'ufficio di agente della disseminazione. Infatti DARWIN dice: « J'ai surveillé moi-même une grosse tortue: elle faisait 60 mètres en dix minutes, ce qui fait 360 mètres à l'heure

(*) DARWIN Ch., *Voyage d'un Naturaliste autour du Monde*, Paris, 1845, pag. 410.

(†) Si tratta probabilmente delle drupe del *Cissampelos testudinum*, MERR. Contrib. III, pag. 143, ritenute dagli autori moderni corrispondente a *Cissampelos Pareira*, L.

(*) DARWIN, op. cit., pag. 411.

ou environ 6 kilometres et demi par jour, y compris un peu de temps pour lui permettre de manger en chemin ».

Anche BECCARI (*) accenna alla possibilità di disseminazioni per mezzo di testuggini ed altri rettili. Egli dice: « Che Sauri e Cheloni si cibino di frutta è cosa conosciuta. Io ho trovato gran quantità di frutti di Pandanacee nello stomaco della *Lophura amboinensis*, che abita, nelle Molucche, appunto i luoghi dove cresce la *Zalacca* e dei cui frutti probabilmente si ciba, quantunque io non ne abbia visti i semi nel suo stomaco. A Borneo alcune specie di tartarughe mangiano i frutti di un *Durio*, che li produce proprio alla base del tronco, al livello del suolo, per cui questa specie viene chiamata dai malesi *Durian Kakura* ossia il *Durio* delle tartarughe. E chi sa quante specie mai di Sauri e Cheloni carropagi sono esistiti nelle epoche decorse, e che forse adesso non potranno più trovarsi nemmeno fossili? ».

Il *Durio*, cui qui accenna il BECCARI fu dallo stesso autore (**) in seguito descritto come specie nuova, con il nome di *Durio testudinorum*. È importante il notare come fruttifichi alla base del tronco: il BECCARI infatti dice che: « È un albero che acquista grandi dimensioni, con la particolarità di produrre i fiori, ed indi i frutti, solo alla base del tronco, sopra prominenze o tubercoli situati poco al di sopra del livello del suolo ». Ed aggiunge: « I Malesi chiamano questa specie *Durian Kakura*, ossia il *Durio* delle tartarughe. Non saprei se per la credenza che realmente le tartarughe si cibino dei suoi frutti (cosa del resto probabile), o per denotare nel loro linguaggio figurato la particolarità di questo albero, che, col fiorire al livello del suolo, produce poi un frutto che potrebbe essere sfruttato anche da questi animali, ai quali è impossibile gustare quelli delle specie che li producono sui rami ».

Che molte testuggini si cibino di erba e di frutta, è confermato altresì dal BRAEM (**): anzi quest'autore, per la *Testudo tabulata*, del Brasile, riporta la seguente osservazione, dovuta al Principe di Wied: « Anche questa specie si nutre di materie vegetali, e specialmente dei frutti maturi che cadono dagli alberi, dei quali frutti esiste una numerosa varietà ».

Il BECCARI (*) ha accennato alla possibilità che anche altri Sauri, e perfino Rettili, possano essere agenti di disseminazione. Egli infatti dice: « Anche da noi sembra che le lucertole si cibino dei frutti rossi del Gighero (*Arum italicum*), perchè a me è accaduto una volta di vedere uno di questi piccoli rettili, uscire da una sipe, ed attraversare tutta una strada, nei contorni di Firenze, con un frutto di *Arum* in bocca. Ho creduto utile citare questo fatto, perchè non credo sia generalmente noto, che i rettili possano servire alla disseminazione delle piante, sebbene ciò sia da me stato altra volta avvertito, e sia una cosa conosciuta che le lucertole mangiano l'uva, le fravole ed altri frutti ».

(*) BECCARI O., *Della disseminazione delle Palme*. In *Malesia*, vol. I, fasc. I, 1877, pag. 12, ed in Bollettino della R. Società Toscana di Orticoltura. Anno II, 1877, pag. 172.

(**) BECCARI O., *Malesia*, vol. III, 1889, pag. 244.

(***) BRAEM A. E., *La vita degli animali*, vol. V, 1872, pag. 137.

(*) BECCARI O., *Floritura dell'Amorphophallus Titanum*. In Bollettino della R. Società Toscana di Orticoltura. Anno XIV, 1889, p. 267.

Ciò che dice il BECCARI è confermato dall'osservazione popolare, che le lucertole sovente riescono dannose all'ura, nei vigneti, e si sa ancora che i fichi, posti sopra stuoie per la disseccazione, sono sovente assai guastati dalle stesse lucertole. Anche BREHM (*) attesta che tali animali: « Leccano avidamente e con visibile compiacenza il miele, ed amano pure i sughi dolci dei frutti, e quindi probabilmente allo stato libero non disdegnano affatto i frutti stessi ».

Del resto lo stesso BREHM indica molte specie di Sauri che si cibano di frutti: quelle che sono a ritenersi più importanti, per la disseminazione, sono le seguenti:

Podinema Tiguixia (Volg. Tejà). Del Brasile e della Gujana. Specie di grandi dimensioni, che fa vita esclusivamente terrestre, non salendo sugli alberi. Si incontra sovente nelle piantagioni di zucchero. Mangia volentieri frutti, che sovente accumula nelle sue tane (**).

Ameiva vulgaris (Volg. Ameiva). Brasile e Gujana. Fa vita terrestre e non sale sugli alberi. Mangia anche frutti (*).

Caemidophorus sexlineatus (Volg. Taragira). America settentrionale e Messico. Sostituisce la nostra lucertola, di cui ha identici costumi (*).

Zootica pyrrogastra (Volg. Zootica). Dalla Germania fino alla Scandinavia, ove sostituisce la nostra lucertola, di cui ha pure i costumi (*).

Istiura amboinensis (Volg. Istiura). Dell'Isola di Amboina. Dimora abitualmente sugli alberi, e fa abbondante cibo di semi e di bacche (*).

Chlamidosaurus Kingii (Volg. Chlamidosauru). Australia. Vive abitualmente sugli alberi e si ciba anche di frutti (*).

Iguana tuberculata ed *Iguana nudicollis* (Volg. Iguana). Dal Brasile al Messico ed alle Antille. Fanno vita arborea e sono onnivori, cibandosi anche di frutti (*).

Amblyrhynchus subcristatus (Volg. Ambirincu). Isole Gallapagos. Mangia piante, specialmente Cactacee, ed anche bacche, arrampicandosi alquanto sugli alberi (*).

Dactyloa punctata, *Dactyloa carolinensis* e *Dactyloa bullaris* (Volg. Anolis). Brasile, Antille e Sud degli Stati Uniti. Fanno vita arborea e mangiano ancora bacche (**).

Uromastix spinipes (Volg. Uromastice o Stellione). Egitto e Nubia. Fa vita terrestre e cibasi di sostanze vegetali, compreso frutti (**).

(*) BREHM, op. cit., V, pag. 133.

(*) BREHM, op. cit., V, pag. 127-128.

(*) BREHM, op. cit., V, pag. 129.

(*) BREHM, op. cit., V, pag. 130.

(*) BREHM, op. cit., V, pag. 137.

(*) BREHM, op. cit., V, pag. 149-150.

(*) BREHM, op. cit., V, pag. 150.

(*) BREHM, op. cit., V, pag. 156-157.

(*) BREHM, op. cit., V, pag. 158-161.

(*) BREHM, op. cit., V, pag. 163-164.

(*) BREHM, op. cit., V, pag. 163-166.

Questa rapida enumerazione dimostra come numerosi Sauri, abitanti paesi diversissimi, si cibino di frutti e possano così funzionare da agenti di disseminazione.

Ma non tutti i frutti possono essere raccolti e graditi dai Sauri: quindi per potere stabilire con approssimazione quali sieno ad essi, almeno in prevalenza, adattati, occorre fare un'altra ricerca, cioè considerare quali sono i caratteri morfologici degli stessi Sauri, quale lo sviluppo dei loro principali sensi, quali le loro abitudini di vita.

Anzitutto è da notarsi che i Sauri sono animali striscianti, e non volitanti; quindi i frutti loro adattati dovranno trovarsi in posizione tale da potere essere da questi animali facilmente raggiunti: dovranno cioè essere prodotti in vicinanza del terreno, od essere portati dagli stessi tronchi, e non mai trovarsi sospesi a sottili rametti o penduli. In quest'ultimo caso potranno solo essere raccolti dai Sauri qualora a maturità cadano a terra. Così si rivelano subito come preferentemente Saurofite tutte le piante cauliflore, e conseguentemente caulicarpiche. A questo proposito però giova osservare che, nel senso biologico, la cauliflora ha una interpretazione più ampia di quella generalmente ammessa nello stretto senso morfologico. Infatti si debbono ritenere come cauliflore, e conseguentemente caulicarpiche, anche quelle piante, come le Palme, le quali per essere costituite di un individuo unico, cioè con fusto semplice, necessariamente portano i frutti sullo stesso individuo, mentre si avrebbe vera cauliflora solo in quelle piante a fusto assai ramificato, in cui i fiori sono portati dai rami più vecchi. Ma, nel senso biologico, anche le piante a fusto unico sono cauliflore e caulicarpiche, ed hanno adattamenti di saurofilia, lasciando un facile accesso ad animali reptanti.

In quanto poi al modo come i Sauri possono distinguere i frutti loro adattati, bisogna prendere in considerazione quale sia la potenzialità dei loro sensi, principalmente la vista, l'odorato, il gusto.

Riguardo alla vista dei Sauri, il BREHM (1) dice: « Fra i loro sensi primeggia, senza eccezione, quello della vista; . . . la loro vista è acuta come si conviene ai loro occhi vivaci ». Quindi i frutti loro adattati potranno avere colorazioni speciali, per essere facilmente distinti.

Riguardo all'odorato dei Sauri, lo stesso BREHM (2) dice: « Intorno al senso dell'odorato, non mi attento di pronunziare un giudizio, perchè le osservazioni relative a me note non mi autorizzano a ciò fare, e vera facoltà di odorare non compete forse ad alcuna specie ». Non è però escluso che qualche odore speciale possa da essi essere avvertito, e conseguentemente possa trovarsi nei frutti loro adattati.

Infine riguardo al senso del gusto, nei Sauri, il BREHM (3) dice: « Anche il gusto deve essere scarso, perchè i Sauri squamati non dividono o masticano l'alimento solido, ma lo inghiottono piuttosto intero, senza far forse distinzione a questo od a quel cibo ». Però lo stesso autore, per quanto riguarda le Lucertole in particolare, aggiunge: « Distinguono da qualunque altro i dolci sughi dei frutti ed il

(1) BREHM, op. cit., V, pag. 115 e 132.

(2) BREHM, op. cit., V, pag. 115.

(3) BREHM, op. cit., V, pag. 115.

miele». Ciò conferma che i frutti adattati ai Sauri dovranno facilmente contenere sostanze zuccherine, per essere da questi maggiormente gustati.

Ma occorreva provare sperimentalmente se i Sauri, ed in particolar modo le Lucertole, si cibano realmente di frutti e quali preferiscano, per potere con dati di fatto stabilire quale sia la loro azione in rapporto alla disseminazione. Per questo stabilii una serie di esperienze mediante comuni Lucertole, tenute in ischiavitù, entro apposita gabbia, cui venivano dati per cibi numerosi frutti polposi di specie diversissime: queste esperienze confermarono pienamente la predilezione che hanno le Lucertole per certi frutti. Intorno ai primi risultati ottenuti feci già una comunicazione preventiva alla *Società Italiana per il progresso delle scienze* (*).

Classificazione dei frutti saurofili.

Tipo 1° — SICILIDE.

Frutto carnoso, bacciforme, corticato, all'interno polposo-molle. A maturità inoltrata la corteccia si squarcia per lungo e si divide in due o più lembi e mette in mostra la interna polpa coi semi che vi si annidano. Il colorito esterno della corteccia varia dal rosso vinoso al violaceo: non sempre risalta una grande apparenza da lontano. Un leggero profumo caratteristico simile a quello emesso dai fichi in principio di maturazione tramandano questi frutti: esso diviene più intenso e più grave a maturazione inoltrata e rammenta allora più o meno quello delle carni animali non perfettamente fresche.

Questo tipo include, per quanto io sappia, tre forme o sottotipi, perfettamente distinti, cioè A. *Ficus*, comprendente la maggior parte delle specie del genere *Ficus*. B. *Capparis*, comprendente il *Capparis*, alcune altre specie di *Ficus* e la *Carica*. C. *Opuntia*, comprendente la maggior parte delle *Cactacee*.

Sottotipo A: *Ficus*.

Ha per rappresentanti principali le specie tipicamente rupicole del genere *Ficus*. Le mie esperienze ed osservazioni si riferiscono al comune *Ficus Carica*, L.

Allo stato selvaggio primitivo il fico cresce tra i crepacci delle rupi e delle vecchie muraglie, nei punti sovente i più inaccessibili. In tali condizioni è pianta caratteristica delle località aride e solatie e gode delle più eccellenti proprietà xerofile.

Nei nostri paesi, come agenti di disseminazione, intervengono gli uccelli, le lucertole e le formiche.

I primi sono certamente dei voraci consumatori e attaccano i frutti anche prima che la corteccia si squarci spontaneamente. Anzi alcune specie di uccelli mostrano una singolare predilezione per questa sorta di frutta, p. e., i così detti Bigioni o

(*) *Atti della Soc. Ital. per il progresso delle scienze*, II^a riunione, 1908, pag. 334.

beccafichi, che vivono a frotte negli orti, sugli alberi di fichi, specialmente in autunno.

La disseminazione per mezzo di formiche ha un valore molto subordinato e quasi può dirsi accada casualmente, giacchè questi animali accorrono sui frutti stramaturi attirati dal dolce della polpa, che divorano avidamente, senza che asportino via dei semi, o, se ciò qualche volta accade, la dispersione dei semi stessi ha luogo nelle adiacenze.

Più importante è invece la parte che prendono le lucertole come agenti disseminatori. Nei nostri paesi, dove la coltura del fico è molto diffusa, ed i frutti vengono disseccati al sole, disposti ordinariamente su stiole e cannai, è molto frequente il sorprendere delle lucertole in atto di divorarne la polpa. Anche quando i graticci sono disposti a palchi, sorretti da pali abbastanza elevati dal suolo, riesce difficile difendere i frutti dalle lucertole, giacchè queste vi si inerpicano e montano su con grande agilità.

Ed è notevole il fatto che ordinariamente questi animali mostrano una particolare preferenza per i frutti stramaturi, di cui la buccia è già squarciata e sembra che un certo stato di avanzata fermentazione o putrefazione, accompagnato da un lieve particolare odore, che rammenta quello di sostanze animali non fresche, agisca sui loro gusti. La qual cosa per lo più non si osserva nel modo di comportarsi degli uccelli.

Le mie esperienze istituite con lucertole tenute prigioni e nutrite di fichi, confermano tali osservazioni e provano che questi animali sono molto ghiotti di tale sorta di cibo, che preferiscono ad altri frutti polposi.

Le lucertole divorano rapidamente la polpa, svuotano in poche ore i frutti, ingoiando nel tempo stesso i piccoli semi, che attraversano illeso il tubo digerente, così come si vede esaminandone gli escrementi.

Il fico cresciuto tra i cespugli di una vecchia muraglia, assume l'aspetto di un piccolo frutice cespuglioso, a rami bassi ed aderenti alla superficie del substrato. In tal guisa le vie di accesso ai frutti sono facili ed immediate per animali striscianti come le lucertole. Tuttavia questi animali agilmente s'inerpicano sugli stessi tronchi e rami di robusti alberi coltivati negli orti. Ma questo caso non è molto frequente.

Ammessa la possibilità che altri Sauri, come la nostra lucertola, prediligano i frutti di *Ficus*, resterebbe, credo, molto facilitata la interpretazione biologica della funzione della canoloforia, caratteristica a molte specie di questo genere.

E di fatti solamente per mezzo di frutti che direttamente spuntano dai vecchi tronchi, o dai rami più robusti, possono essere rese agevoli e rapide le vie di accesso a parecchie specie di Sauri dal corpo voluminoso e grave come gli Stellionidi, gli Agamidi e simili. Molto difficile è però il dare precise notizie intorno a tali rapporti, poichè mancano dirette osservazioni. Nel nostro Orto Botanico, ove si coltivano non poche specie di *Ficus* esotiche, e parecchie assumono forme arboree, i frutti non completano la loro maturazione, forse per mancanza di agenti fecondatori. Le mie esperienze con frutti di *Ficus sycomorus* non hanno dato che scarsi risultati positivi, giacchè solo una volta ho osservato nella polpa dei frutti un indizio di corrosione da parte delle lucertole tenute prigioni.

Tuttavia, riferendomi alle molte ragioni di analogia, anche questa specie di *Ficus* si può ritenere presentante spiccatissimi caratteri di adattamento garofilo. Infatti è grande la somiglianza dei suoi frutti con quelli del comune fico, e nel Basso Egitto, nella Nubia, nell'Abissinia, essi divengono abbastanza grossi, carnosì e dolci, da potersi anche mangiare. Quelli da me visti, quantunque pochissimo polposi per effetto di deficiente maturazione, erano grossi quanto una noce e colorati in rosso-giallognolo scuro, all'esterno, di una sol tinta, oppure a fasce longitudinali di colore più chiaro o verdiccio. Poiché sotto il clima di Palermo la maturazione è incompleta, i frutti si staccano di buon ora, e cascano a terra. Ivi cominciano a subire un lento processo di fermentazione che è accompagnata da un odore speciale ed indefinibile, che ricorda precisamente i nostri fichi allo stato di avanzata maturazione.

La quantità di frutti prodotti da uno stesso albero è veramente straordinaria. Essi nascono a migliaia e migliaia, accumulati in dense masse, portati da brevi rami nudi di foglie, tanto sui tronchi, nelle parti più vecchie, persino a poca distanza dal suolo, e facilmente alla portata di mano, quanto lungo le ramificazioni più robuste: ovunque in condizione di pronto accesso ad animali terrestri, striscianti. Disgraziatamente mancano osservazioni dirette per giudicare quali possano essere tali sorta di Sauri, capaci di cibarsi della polpa di detti frutti.

La fauna dei paesi ove il *Ficus sycomorus* cresce spontaneo è per sé stessa ricca di specie affini alle nostre lucertole, anche dal punto di vista biologico, sicché pure escludendo dalla nostra considerazione varie sorta di Varani (del gen. *Polydolobus*) e qualche *Padrysaurus*, che a quanto sembra si cibano esclusivamente di insetti, crostacei, rane, piccoli mammiferi e simili animali, non mancano ragioni per ammettere che anche presso il *Ficus sycomorus* la disseminazione si compia per mezzo di lucertole.

Le stesse considerazioni possiamo estendere al *Ficus capensis*. Questa specie non matura i suoi frutti sotto al clima di Palermo, certamente per mancanza di proumbi, mentre la pianta raggiunge uno sviluppo rigoglioso e notevoli dimensioni arboree. I suoi frutti, secondo lo SCHWENFURTH (*), quando sono maturi, somigliano per gusto, colore e forma a quelli del Sicomoro. Essi sono anche facilmente accessibili alle lucertole, e simili animali, a causa della spiccata caulifloria, per cui tanto i tronchi principali, quanto i rami più robusti, si rivestono di una quantità straordinaria di frutti. I ramoscelli fruttiferi sono anche qui nudi, ma più sviluppati e formano un denso cespuglio di un aspetto quanto mai caratteristico. Singolare è ancora che siffatti cespuglietti fiorenti cominciano a spuntare alla base del tronco a livello del terreno. Sicché i frutti maturi sono direttamente esposti all'azione di animali che si muovono sul terreno.

La caulocarpa di molte specie del genere *Ficus*, considerata nei rapporti colla disseminazione, presenta grandi vantaggi, perchè questa funzione possa compiersi coll'intervento di Sauri di fronte ad altre forme di disseminazione entozoa. Difatti

(*) SCHWENFURTH G., *Sammlung Arabisch-Aethiopischer Pflanzen*, in Bulletin de l'Herbier Bolsoier. App. II, 1896, pag. 142.

carattere essenziale a ciò che possa esercitarsi la saurofilia è che la pianta offra un accesso pronto e facile, ed una superficie ambulatoria estesa, ampia e sicura al corpo grave e strisciante degli agenti disseminatori. Qualunque sieno le attitudini ad arrampicarsi, tale condizione è indispensabile tanto nel caso di specie eminentemente terrene, e che di tutte le accidentalità del suolo profitano per rimpiazzarsi e vivere, quanto trattandosi di specie dendrofile.

I frutti che spuntano direttamente dal tronco e dalle parti più vecchie dei grossi rami, sono molto più facilmente esposti alla vista di animali che vivono sulla terra, anziché di quelli che abitualmente si librano nell'aria, come i volatili. Il fatto della chioma dell'albero, mentre è per questi ultimi di ostacolo a scorgere i frutti che stanno attaccati alle parti interne e basse della chioma stessa, attutisce il potere attrattivo il più delle volte esercitato dal colorito esterno del frutto.

Istruttivo è un confronto tra il grado di appariscenza dei ricettacoli delle specie di *Ficus* caulocarpiche con quelle delle specie a frutti portati da rami annuali e liberamente esposti alla vista degli uccelli. Nel primo caso i ricettacoli non presentano una tinta molto spiccata: anzi il colore predominante è quello verdiccio-bruno, o terreo, così come, per es., osservasi in *Ficus hypogaea* King, *F. geocarpa* Tegam., *F. conora* King, *F. Miqueli* King, *F. botryocarpa* Miq., *F. stipata* King, *F. Forbesii* King, *F. Ribes* Reinw. ecc. Nel *Ficus Cenia* Ham., che è pure una specie caulocarpica, i frutti sono di un colore rosso-bruno, poco vistosi. A questa stessa categoria vanno riferiti pure quelli del *F. Sycomorus* e del *F. capensis*. Noto è il caso del *F. hispida* L. Tra le molte forme di questa specie evv'ene qualcuna dove sopra uno stesso individuo si riscontrano fiori caulocarpici e fiori sui rami superiori dell'annata. I primi nascono su brevi brachiblasti tubercolati, a cominciare dalla parte inferiore dei rami in contatto col terreno, ed ivi mezzo nascosti. Il loro colore è giallo-verdastro cupo e sono perciò poco visibili, tanto più che la pianta si ramifica fin dalla base e forma un denso cespuglio. I frutti posti alla parte superiore dei rami presentano invece un colorito giallastro più distinto.

Passando al caso di specie dove i frutti vengono prodotti da rami normalmente fogliiferi dell'annata e perciò esposti liberamente alla vista di animali volatili, vediamo che la funzione vessillare si esercita mediante spiccate colorazioni dallo esterno involuppo.

La sede della funzione vessillare è ordinariamente la epidermide esterna del ricettacolo; ma quando questo non assume una tinta molto appariscente e resta verdiccia, od appena di colore scuro, come nel *Fico* domestico, i ricettacoli stessi si lacerano a maturità, e mettono in evidenza la polpa colorata di un bel porpora, visibile a grande distanza.

Sono tinte più o meno vivaci, che variano dal giallo-aranciato, al rosso, al porpora, al violaceo più o meno brillante. Così in *Ficus benghalensis* L., *F. Mysorensis* Miq., *F. annulata* Miq., *F. altissima* L., *F. religiosa* L., *F. Darra* L., e in tante altre.

Degni di nota sono gli espedienti diretti ad esaltare vieppiù la funzione vessillare quando i frutti sono per se stessi piccoli, come è generalmente il caso. Uno degli espedienti più comune è quello che al momento della maturazione si distaccano

le foglie alla cui ascella i frutti si sono prodotti, e così aumenta il grado di appariscenza dei frutti, tanto più se questi nascono a coppie o in fascetti molto avvicinati insieme. Come tipo di specie dove ciò accade, potrei citare *F. indica* L., *F. infectoria* L., *F. acamphophylla* Miq., *F. Binnendikii* Miq. ecc. Nella *F. truncata* Miq., *F. Maclellandi* King., *F. Tjakala* Barn. ed altre poche specie, i rami fruttiferi dell'annata hanno brevi internodi e le foglie cadono di buon ora, sicchè i frutti restano perfettamente nudi e sembrano portati da speciali rametti.

La caulocarpia di molte specie di *Ficus* è, secondo me, un fenomeno coordinato all'esercizio della funzione saurofila, poichè, come dissi, essa giura a porre agevolmente alla portata di animali terrestri ed arboricoli, privi di mezzi di volitizzazione, incapaci di una grande agilità, ma, strisciando come sono appunto i Sauri, i frutti al fine di assicurare la disseminazione.

Essa si applica in diverse maniere.

In moltissimi casi i ricettacoli spuntano direttamente dal tronco e dalle parti più vecchie dei rami più robusti, a partire dalla base, sottratti da un sistema di ramoscelli, che rimangono corti, prendono un aspetto tuberculato, senza foglie, e queste ridotte a brevi brattee squamiformi caducissime. A questo tipo appartengono, per es., *F. variegata* Bl., *F. pomifera* Wall., *F. glomerata* Rosb., *F. Harlaudi* Benth., *F. condensata* King. ecc.

Talora, conservando i ricettacoli la precedente disposizione, nascono sui rami più evoluti, per quanto mancanti di foglie, così come abbiamo visto nel *F. Sycomorua* L., ed anche i detti rami possono allungarsi, divenire gracili, e per la mancanza di foglie assumere un aspetto tutto particolare, come si osserva nel *F. capensis*, e meglio ancora nel *F. myriocarpa* Miq., nel *F. Minhossae*, Miq. ecc.

Degni di nota sono ancora quei particolari casi di caulocarpia in cui i frutti spuntano dalla base del tronco a così breve distanza dal suolo che non di rado vi rimangono in gran parte sepolti. L'ipogeoicarpismo è stato segnalato nel *Ficus hypogaea* King., *F. geocarpa* Teysm., *F. Beccarii* King., *F. conora* King., *F. Rosburghii* Wall. ed in altre specie; ma in tutti i casi il fenomeno non è completo, giacchè sovrapposti per posizione tutti i passaggi da frutti ipogei a quelli aerei caulocarpici, come si conoscono casi in cui la caulocarpia è unicamente limitata alla base del tronco, dove i rami fruttiferi formano ampi e folti cespi quasi a livello del terreno: così, per es., nel *F. arfakensis* King., nel *F. Treubii* King. ecc.; oppure ivi i frutti stanno accumulati in densi grappoli, come nel *F. Hemslayanua* King.

Io sono ben lungi dal ritenere che la caulocarpia delle specie di *Ficus* rappresenti un carattere esclusivamente coordinato alla disseminazione per mezzo di Sauri.

Già un autorevole studioso ed attento osservatore, testimone oculare della vita degli animali, ci mostra la possibilità che alcune specie di Chiroteri intervengano quali agenti di dispersione dei semi di *Ficus Sycomorua*. Il BREHM (*) infatti, così scrive: « Nei miei viaggi in Africa ho potuto conoscere una sola Rossetta, la Rossetta egiziana (*Pteropus aegyptiacus*) che è molto inferiore alla sua affine asiatica. Meno grassa della metà, le rassomiglia perfettamente nell'indole e nel modo di vivere.

(*) BREHM A. E., *La vita degli animali*, vol. I, 1871, pag. 214.

Non è rara particolarmente nel Delta... Dorme sugli alberi, come i suoi affini... Era per noi un particolare piacere lo spiare nelle belle e tiepide sere d'estate dell'Egitto quelle Rosette quando si cibavano dei frutti inutili del Sicomero e cercavano la loro cena nelle belle e folte chiome di quegli alberi... Sui costumi poi delle Rosette o Pteropi, il BAKUM aggiunge: « La loro vista acuta e l'eccellente olfatto fan loro presto scoprire gli alberi che portano frutti succosi e maturi... Nei vigneti appaiono talvolta numerosissime e cagionano gravi danni, sapendo bene discernere quello che è saporito e cogliendo solo le frutta mature e dolci, mentre lasciano le altre agli altri frugivori... Succhiano le frutta anziché mangiarle, ed alcune di esse si diletano anche del nettare dei fiori. Si dice che sogliono risputare la parte filamentosa del frutto. Le frutta dolci e fragranti, come le banane, i pandani, le pesche, le nespole, ed anche l'uva, sono i loro prediletti alimenti. Si deve riparare con reti od altri intrecci certi alberi fruttiferi nelle località ove abbondano le Rosette, altrimenti non c'è modo di difenderli contro le loro rapine ».

Importante è poi il rilevare nei rapporti con la caulocarpia, come caratteristico di questa classe di Mammiferi, il volo piuttosto basso, la loro vita notturna, nei luoghi reconditi e tenebrosi delle macchie e delle selve, il conseguente sviluppo delle loro facoltà olfattive e visive, in perfetta armonia con la poca vistosità dei frutti caulocarpici.

E così anche alle cause biologiche della caulocarpia si aggiunge un nuovo fattore ed ancora altri riflettenti gli agenti della disseminazione si potranno probabilmente indicare, considerando le abitudini di alcuni altri Mammiferi dendrofilii, quali specialmente le Scimmie, ed anche fra i carnivori i *Cercopithecus*, i *Paradoxurus*, i *Prochilus* ecc.

In complesso, la considerazione dei Sauri come agenti disseminatori, ed altri animali allo stesso fine, ci additano un ordine di fenomeni capaci di spiegarci il significato biologico di moltissimi casi di caulocarpia (*).

Sottotipo B: *Capparis*.

La specie principale rappresentante questo tipo, è il *Capparis rupestris*, pianta comune da noi, che cresce nelle screpolature delle rupi e sui vecchi muri. Ha rami deboli, poco elevati, per solito prostrati al suolo, quindi facilmente accessibili ad animali striscianti.

Porta grossi frutti, costituiti da bacche ellissoidali o cilindrico-claviformi, lungamente stipitate, della lunghezza da 5 a 7 centim. con 2 a 3 centim. di larghezza.

(*) L'argomento della caulocarpia è troppo vasto e complesso, ed io non intendo che esso possa esser trattato a fondo solamente a base di ipotesi. Troppo poco noi conosciamo dei rapporti fra piante ed il mondo circostante, per quanti progressi abbia compiuto la Biologia vegetale ai nostri tempi. Non una, secondo me, ma molteplici cause presiedono alla caulocarpia e bisognerebbe un attento studio dei singoli casi per dedurne la ragione prima del fenomeno. Così io credo possibile che i più frequenti casi di caulocarpia sono quelli coordinati alla disseminazione per mezzo di particolari specie di animali, e si capisce che i *Ficus* rappresentano dei casi particolari di tale forma di disseminazione.

Questi frutti, dapprima verdastri, assumono a maturità una colorazione rosso-vinosa o quasi violacea, con alcune strie longitudinali più pallide.

Sono contornati da una corteccia, alquanto ispessita, la quale, a maturità, viene lateralmente a lacerarsi, formando un'ampia fenditura longitudinale, che mette allo scoperto la polpa ed i semi da questa coinvolti.

Diverse sono le opinioni sulla natura di questa polpa. Il CARUEL (*) ritenne fosse formata dalle placenti, le quali avessero assunto una tale consistenza, mentre il BAILLON (†) sostenne fosse dovuta alla trasformazione totale dei setti ovarici. La ROCCHETTI (‡) invece ha constatato che è prodotta dall'attività dell'epidermide interna e dei due strati di mesofillo ad essa sottostanti, i quali tessuti, con le loro ripetute segmentazioni tangenziali e radiali danno luogo a moltissimi strati di cellule che poi, modificandosi nella forma e nel contenuto, colmano completamente le logge dell'ovario.

A maturità, quando questi frutti vengono a fendersi, la polpa, che così viene posta all'aperto, è molle, gelatinosa, quasi disorganizzata, ed abbonda di sostanze zuccherine, mentre esala un odore alquanto sgradevole, che può paragonarsi a quello che assume la carne quando sta per guastarsi.

Le bacche poi, in tale periodo, a causa del loro peduncolo troppo debole, non possono più, per il loro peso, mantenersi erette, ma vengono ad adagiarsi sulle rocce, riuscendo così facilmente accessibili ad animali striscianti.

A questo riguardo va considerato che le rupi, piene di cavità e di screpolature, sulle quali vive il *Capparis rupestris*, sono abitate da gran numero di lucertole, le quali, in tal modo, si presentano come probabili agenti di disseminazione di tale specie: infatti, le esperienze istituite con le Lucertole prigioniere, confermarono questa supposizione, avendo esse mostrato grande golosità per i frutti di *Capparis*, come lo mostrava ancora i numerosi semi, di tale specie, che persistevano nei loro escrementi.

Però le Lucertole non si possono considerare come disseminatori esclusivi dei semi di *Capparis*. A maturità, l'odore esalato da questi frutti attira pure altre sorta di animali. A Montecatini vidi accorrere ai detti frutti, conservati sopra una finestra, numerose vespe, che ne consumavano la polpa, asportandola a brani, assieme ai semi. Pare che anche piccoli uccelli se ne cibino: a Taormina, infatti, ne vidi sovente uscire dai cespugli ove si trovavano frutti maturi di *Capparis*.

Anche alcune specie di *Ficus* sono riferibili a questo tipo. Ad esempio, nel *Ficus punctata* Thunb., i rami sono striscianti sulle rupi e portano grossi e pesanti ricettacoli di color rossiccio, che pendono tanto da quelli laterali, quanto dai principali. Nello stesso modo si comportano: *Ficus callicarpa* Miq. e *F. aurantiaca* Griff. Nel *Ficus pumila* L., si ha dimorfismo rameale, essendo i rami sterili striscianti e quelli fertili eretti: i grossi frutti, per il peso, tendono ad avvicinarsi al substrato: in ogni modo però, i rami aerei, con la loro durezza, formano un buon apparato am-

(*) CARUEL T., *Studi sulla polpa che avvolge i semi di alcuni frutti carnosi*, in Annali del R. Museo di Storia Naturale di Firenze, 1864, pag. 5.

(†) BAILLON H., *Histoire des plantes*, tom. III, 1872, pag. 152.

(‡) ROCCHETTI B., *Note biologiche sul Capparis rupestris*, in Contribuzioni alla Biologia vegetale, vol. IV, fasc. II, 1909, pag. 161.

bulatorio per Sauri di piccola statura. Allo stesso tipo sono pure riferibili i seguenti: *Ficus scandens* Roxb., *F. obtusa* Hassk., *F. recurva* Bl., *F. foeciolata* Wall., *F. ramentacea* Roxb., *F. lanata* Bl., *F. villosa* Bl., *F. coniseroia* Miq. ecc.

Avvicinabile a questo sottotipo è pure quello presentato dalla *Carica Papaya*, L. Il fusto è diritto, robusto, semplice, nudo sino alla sommità, ove stanno i frutti, simili a piccoli poconi, che si staccano dal fusto stesso, venendo direttamente in contatto colla superficie di questo. Per questa disposizione essi sono facilmente accessibili ad animali reptanti, mentre l'ampia chioma fogliare li nasconde dall'alto alla vista di volatili. Il loro colorito giallo-rossastro, quando sono maturi, può avere un significato vessillare, e con ciò non è escluso che oltre ai rettili possano intervenire altri animali come agenti disseminatori ed anche gli stessi uccelli, quantunque i tegumenti dei semi non sembrino abbastanza resistenti, come si osserva nelle specie tipiche a disseminazione ornitofila. AMONDO, citato da HURN⁽¹⁾, racconta che questa pianta nelle Indie Occidentali cresce in siti frequentati da animali domestici, a cui i frutti vengono dati come nutrimento.

La coltura della Papaya come pianta da frutta in tutti i paesi della zona tropicale potrà avere influito a modificare i suoi modi di disseminazione naturale. I suoi frutti di un sapore gradito sono molto appetibili agli animali. Ma la loro posizione immediatamente rasente al tronco e la facilità colla quale essi possono essere visti dal basso, appaiono adattati ad una disseminazione saurofila. La spessa e delicata polpa cinge un ampio spazio occupato dalla massa dei semi raccolti in una ganga molle e gelatinosa. Quando essi sono separati dalla polpa e cadono sul terreno è possibile che vengano anche trasportati da grosse formiche, poichè in questo caso l'involuppo molle che li cinge (sarcotesta) funziona da organo di attrazione a mo' di eliosoma. Ho potuto constatare questa circostanza, alcuni anni fa, in frutti maturati nell'Orto Botanico di Palermo, al riparo di una aranciera. Anche il KUNTZE⁽²⁾ nota il fatto che i semi di *Carica* sono trasportati dalle formiche. Molto probabilmente nello stesso modo si comportano la *Carica cauliflora* e la *Carica cubensis*, e forse ancora altre Caricacee, escluse alcune specie di *Vasconcellea*, che sono eminentemente ornitofile.

Sottotipo C: Cactacee.

Sperimentalmente ho dimostrato che le Lucertole sono molto ghiotte dei frutti di alcune Cactacee; esse divorano addirittura con una straordinaria avidità tanto allo stato libero, quanto in quello di prigionia, i frutti del comune Fico d'India. Esse sono capaci anche di svuotare in meno di una giornata un grosso frutto di *Cereus Jamacaru* e divorarne la polpa coi semi. Nelle eseguite esperienze si è altresì constatata la presenza di semi intatti negli escrementi delle lucertole nutrite con Fichi d'India.

⁽¹⁾ HURN E., *Die Verbreitung der Pflanzen durch die Excremente der Thiere*. Berlino, 1889, pag. 20.

⁽²⁾ KUNTZE O., *Die Schutzmittel der Pflanzen gegen Thiere und Wetterungunst etc.* Leipzig, 1877, pag. 24.

Senza dubbio le Cactacee in generale presentano i caratteri di una spiccata saurofilia. Originarie delle regioni più calde dell'America centrale e specialmente del Messico è possibile che questa funzione in quei paesi si eserciti prevalentemente per mezzo delle Taragire (*Cnemidophorus sexlineatus*), sorta di lucertole che si riscontrano frequenti in tutti i luoghi asciutti, sassosi o sabbiosi, non meno che nei recinti, presso le siepi ed il ciglio dei campi, precisamente come le stesse nostre lucertole, alle quali somigliano anche per tutto il resto delle abitudini. È probabile la stessa funzione abbia anche per agenti altri rettili, quali le Iguane (*Iguana nudicollis*, *Ig. hypsilophus*, *Ig. tuberculata* etc.) le quali sono segnalate come abbastanza comuni in tutti i paesi che circondano il golfo del Messico, e parecchie specie di Anolle (*Dactylos*) pure frequenti in quelle stesse regioni. Esse sono, per quanto riferiscono gli autori, degli animali per eccellenza dendrobii e vivono anche di sostanze vegetali. Anzi, a proposito delle Anolle, è stato pure espressamente notato che sono capaci di ingojare delle bacche.

La saurofilia delle Cactacee trova la sua esplicazione anche nella particolare conformazione degli organi di vegetazione atti ad offrire facile appulso alle varie sorta di rettili che vi si aggirano attorno.

A questo proposito meglio adattate sono tutte quelle specie a fusto tondo o claviforme, breve e tozzo, cespitoso, che si eleva pochissimo dal suolo e vi forma dense masse, come si vede in molti *Echinocereus*, *Melocactus*, *Mammillaria*, non meno che quelle a fusto eretto, spesso e robusto, in forma di colonna od a candelabro, o densamente ramificato, così come nei *Cereus* e nelle *Opuntia*. Quivi la grande robustezza dell'apparato vegetativo conferisce al substrato su cui si muove il corpo del rettile, una certa rigidità, la quale rappresenta una condizione favorevole alla saurofilia. Questa facilità di accesso è raggiunta anche in alcune specie col crescere i rami addossati alle rocce e ai grossi tronchi degli alberi, attaccandovisi per mezzo di radici avventizie, come è il caso p. e. di alcuni *Cereus*.

Il muoversi con agio in tutte le direzioni, rapidamente e agilmente secondo il bisogno, superando ogni ostacolo che naturalmente offrono le svariate accidentalità della superficie degli organi di vegetazione, sotto forma di solchi, mammelloni più o meno sporgenti, armati per lo più di potenti spine o pungiglioni etc., costituisce un vantaggio per tale sorta di rettili di fronte ad altri animali, vantaggio che certamente dipende dall'essere il corpo di essi vestito da solide squame. Basta osservare da noi come le Lucertole s'incrociano sui cespugli di Fichi d'India e con quale agilità si muovono ed inseguite o spaventate, balzano da un ramo all'altro. Sono appunto queste sorta di piante che nel Mezzogiorno costituiscono la dimora molte preferita delle lucertole. Il che facilmente si spiega considerando anzitutto che queste bestioline ivi trovano un sicuro rifugio e una difesa contro altri animali loro nemici. Oltre a ciò quei cespugli offrono ad esse un comodo e sicuro punto di agguato per eseguire le loro scorriere e caccie contro ragni, chiocciole, ed altre bestie che ivi si aggirano o colla hanno stabilito la loro dimora, sotto la efficace protezione delle robuste spine di cui sono rivestiti gli articoli di Fico d'India. Spesso anche tali piante offrono alle Lucertole stabile dimora nei cavi o nelle fenditure che naturalmente si

formano alla base dei rami; sollevando sovente la vecchia e disseccata scorza, si vedono infatti scappare branchi di lucertole.

L'avidità colla quale le lucertole si cibano della polpa dei frutti del Fico d'India è sorprendente. Il fatto è a tutti noto in Sicilia, nelle località ove questa pianta si coltiva. Visitando la estate scorsa lo scoglio dei Ciclopi, presso Catania, provai meraviglia nell'osservare in una piccola estensione di terra circondata dal mare, come quella, un numero così straordinario di lucertole. Esse aggiravansi addirittura a frotte indisturbate e tranquille, da potersene acciappare delle dozzine in pochi minuti. Alla mia sorpresa il custode dello scoglio mi raccontava che il numero di quelle bestioline si era considerevolmente aumentato dopo che fu introdotta ed estesa colla coltivazione del Fico d'India, e che esse perfino attaccano e si cibano dei frutti immaturi. E così dicendo mi mostrava delle bacche rosicchiate in gran parte ed altre quasi del tutto. Egli aggiungeva che anche i frutti del Capperò sono colà ricercati dalle lucertole, ma non così avidamente come quelli del Fico d'India.

Nelle mie esperienze con lucertole comuni, tenute prigioni e nutrite con frutti, ho sperimentato, oltre alle bacche dell'*Opuntia Ficus-Indica*, anche quella dell'*Opuntia Tuna* e del *Cereus Jamacaru*. In tutti questi casi le esperienze sono state seguite da esito positivo. Solo, fra le Cactacee, i frutti di alcune *Mammillaria*, parvo non esercitassero alcuna attrattiva sulle lucertole.

Anche fra le diverse specie di *Opuntia* ho notato una differenza rispetto al grado di preferenza nella scelta dei frutti. Sono appunto i frutti a polpa più dolce quelli che vengono ordinariamente preferiti, e così occupano il primo posto le bacche del comune Fico d'India. Anche i frutti del *Cereus Jamacaru* sono bene accettati. Ho avuto spesso agio, tanto nelle mie esperienze, quanto nelle osservazioni fatte all'aperto, di studiare come si comportano le lucertole in presenza di tali frutti. La polpa di questi, come è noto, è costituita da una densa massa di grossi filamenti d'aspetto vermicolare, confusamente e strettamente raggomitolati, di un color candido brillante, in mezzo a cui spiccano col loro colorito nero intenso, i numerosi piccoli semi. I detti filamenti debbono, come si sa, la loro origine, a sviluppo considerevole dei cordoni ombelicali, a cui si attaccano gli oroli e nulla evvi di più istruttivo dei frutti di questa specie di *Cereus* per studiare tale evoluzione. Staccando con garbo, mediante una pinzetta dei semi, questi vengono via intatti, appiccicati al relativo loro spesso e lungo cordone carnoso. La somiglianza di questo con un sottile vermiciatolo è ben singolare. Io non so se questo carattere mimetico possa esercitare una certa attrattiva sulle lucertole.

Le bacche mature di *Cereus Jamacaru* hanno le dimensioni di una grossa mela, e sono circondate da una buccia, consistente, colorata in rosso cupo al di fuori e liscia. Ad avanzata maturità la buccia si fende per lungo, da un lato, ed attraverso l'ampia fessura che sempre più si allunga, spicca la massa bianca della polpa. Una lucertola agilmente inerpicalasi sui robusti rami della pianta, con rapidità raggiunge i frutti e s'infonda l'estremità della testa dentro la polpa. In tale posizione essa resta immobile per parecchi minuti, in atto di leccare o succhiare. Di tanto in tanto solleva il capo, emettendo la lingua in atteggiamento quasi di forbirsi le labbra. La bestiolina si comporta come se introducesse nella bocca dell'acqua per dissetarsi.

Da ciò si deduce che l'attrattiva principale che esercitano i frutti carnosì sulle lucertole risiede nei succhi che costituiscono la polpa e che i semi, in questa contenuti solo occasionalmente vengono ingoiati. Ciò non ha nulla di strano in confronto a quello che generalmente avviene in tutti i casi di disseminazione entozoaica. Però resta da vedere se tale disposizione da parte delle lucertole deriva da bisogno di introdurre nel loro corpo delle sostanze liquide, come potrebbe supporre considerando che esse frequentano località asciutte e sterili, ove è quasi impossibile rinvenire una goccia d'acqua, oppure è il succo dolceigno o acido del frutto che esercita su di esse una particolare attrattiva. Ma su ciò non può esservi quistione, poichè evidentemente se il cibarsi di bacche dovesse giovare come mezzo di dissetamento, non si potrebbe spiegare come vengano costantemente evitati gli organi di vegetazione che sono così ricchi di acqua e preferiti in modo particolare i frutti anche immaturi.

Quest'ultima circostanza è anche utile a segnalarsi, giacchè essa accenna al bisogno di introdurre nel corpo dei liquidi acidi, quali si rinviengono nella polpa dei frutti non maturi.

In ogni modo resta provata la predilezione delle lucertole mostrane per i frutti polposi ed anche dolci. A tal proposito il BARRM (*) fa rilevare che in tali animali la lingua è la sede del senso del tatto ed anche del gusto, e che queste facoltà sono squisitamente sviluppate così che una lucertola è in grado di distinguere « i dolci sughi dei frutti ed il miele » da qualunque altro nutrimento. Ed altrove il medesimo autore (**) nota che esse « leccano avidamente e con visibile compiacenza il miele, ed amano pure i succhi dolceigni dei frutti, e quindi probabilmente allo stato libero non disdegnano affatto i frutti stessi ».

Non ostante i caratteri di una spiccata saurofilia, i frutti delle Cactacee presentano distinti adattamenti ad altre forme di disseminazione, fra cui primeggia quella per mezzo di uccelli. La polpa succosa e dolce dei frutti (almeno della maggior parte delle specie), il colorito vivace, rosso, giallo o violaceo, di essi, ed i semi cinti di invogli molto resistenti, sono certamente dei caratteri atti ad una disseminazione endozoaica. Notevole è a questo proposito la colorazione che assume la polpa dei frutti, fenomeno legato al fatto che i frutti stessi si spaccano per lungo, a maturità, e la interna massa polposa viene posta in evidenza. Tale fenomeno tende ad esaltare la funzione vessillare a favore di altri agenti animati, fra cui vanno ricordate le formiche.

Molte Cactacee infatti sono indubbiamente mirmecore. Però non certo in maniera esclusiva. I frutti maturi di alcuni *Cereus* vengono rapidamente ed avidamente svotati dalle formiche, che portano via i semi attaccati a porzioni di cordoni carnosì, costituenti la massa della polpa.

Anche dei Mammiferi possono occasionalmente divenire agenti di disseminazione, specialmente in luoghi aridi e sterili dove il bestiame non trova altra risorsa per cibarsi, che taluni cespì di Cactacee, di cui le valide spine esso sa evitare, spinto dal bisogno della fame. Questa sorta di disseminazione può dirsi accidentale, mentre è

(*) BARRM, l. c., V, pag. 132.

(**) BARRM, l. c., V, pag. 133.

più frequente quella che si effettua per mezzo dell'uomo, trattandosi di specie a frutti mangerecci. Una parte ben importante assume il bestiame pascolante nella disseminazione di corpi tuberoidi destinati alla propagazione agamica. Essi provengono da articoli vegetativi più o meno trasformati, rivestiti da spine uncinate, e facilmente separabili al più lieve urto. Così essi possono attaccarsi al corpo del bestiame vagante.

Tipo 2. — ARUM.

La specie principale, cui viene improntato questo tipo è l'*Arum italicum*. Produce una infiorescenza portata da uno scapo assai crasso, dapprima corto, poi allungantesi durante la maturazione dei frutti. Questi formano una spiga compatta composta di piccole bacche globose, color rosso corallo, con la cicatrice dello stamma di color nero: non tutti gli ovarii abboniscono, per cui si trovano, fra le bacche, spazi con ovarii abortivi, giallognoli. Quando le bacche sono quasi mature, la pianta generalmente ha perduto le foglie, riuscendo in tal modo la fruttificazione maggiormente visibile: a maturazione completa poi, lo scapo, giunto alla lunghezza di due o tre decimetri, si rovescia sul suolo, portando le bacche sul terreno, cioè accessibili ad animali striscianti.

In tal modo le bacche di *Arum* possono essere facilmente mangiate da lucertole. Infatti il BECCARI (*) asserisce di aver veduto nei contorni di Firenze una lucertola uscire da una siepe ed attraversare una strada, con un frutto di *Arum* in bocca. È poi noto come in varie regioni d'Italia l'*Arum italicum* riceva il nome di *Pan di biscia* o di *Pan di serpe*, alludendosi forse al fatto che i suoi frutti sono mangiati da questi animali.

Come l'*Arum italicum* è probabile che altre Aroidee abbiano un eguale modo di disseminazione. Un carattere che può accennare a Saurofilia, nelle fruttificazioni di molte Aroidee, è la facilità con cui le loro bacche a maturità si distaccano dall'asse che le porta, e cadono a terra. Così avviene, secondo l'ARCANDELLI (**) per i frutti di *Helicodiceros muscivorus*, i quali sono di colore aranciato, ed anche, secondo lo stesso autore (2), per quelli di *Dracunculus canariensis*, che sono di color rosso minio.

Parimenti si può supporre che abbiano adattamenti saurofilii altre piante, non Aroidee, le quali portano frutti polposi in vicinanza del suolo: ad esempio la *Rohdea japonica*, la cui fruttificazione somiglia molto a quella degli *Arum*.

Nel *Biarum tenuifolium* la regione degli ovarii, inclusa nella base della spatà, è situata sotto il livello del suolo, per cui, dopo la fioritura, distruggendosi la spatà, i piccoli frutti restano interrati nello stesso terreno. Questi frutti grossi poco più di un pisello, sono quasi sferici ed un poco allungati, di colore bianco opaco, tendente al giallognolo, e ciascuno ha un sottilissimo pericarpio, appena polposo, contenente

(*) BECCARI O., *Fioritura dell'Amorphophallus Titanum*. In Bollettino della R. Società Toscana di Orticoltura. Anno XIV, 1889, pag. 297.

(**) ARCANDELLI G., *Sulle foglie e sulla fruttificazione dell'Helicodiceros muscivorus*. In Bollettino della Società Botanica Italiana, 1892, p. 83.

(2) ARCANDELLI G., *Sul Dracunculus canariensis*. In Bollettino della Società Botanica Italiana, 1892, pag. 87.

un unico seme, assai grosso. Il pericarpio non ha alcun sensibile odore, ed è completamente insipido, ma, masticato, lascia in bocca un forte bruciore, che persiste a lungo. I frutti poi si distaccano con grande facilità dall'asse che li porta. Non so come possa avvenire la disseminazione, perchè affatto interrati, quindi nascosti alla vista di qualsiasi animale. Questa specie poi cresce in luoghi rocciosi, ove il terreno difficilmente va soggetto a movimenti. Tali frutti hanno lontanamente la forma ed il colore delle uova di piccoli rettili, ma sulle lucertole tenute prigioniere non producono alcuna impressione. Quindi pare che debba escludersi, per il *Diarum tenuifolium*, qualsiasi adattamento saurofilo.

Interessanti sarebbero pure i frutti di *Ambrosinia Batisii*, i quali, secondo gli autori, contengono semi muniti di grosso faticolo incrassato, per cui è verosimile facciano passaggio al tipo *Viola*, assumendo forse adattamenti mimeticoorici, ma non ebbi ultimamente alcuno di questi frutti freschi, per potere istituire esperimenti in proposito.

Non vanno dimenticati anche i frutti di *Prasium majus*, una Labiata che, con singolare variante, produce piccoli frutti polposi sferici, neri, a maturità facilmente staccantesi e cadenti a terra. La specie cresce sulle rupi ed addossata ai vecchi muri, per cui è probabile sia disseminata dalle lucertole, ma gli esperimenti tentati in proposito, con lucertole prigioniere, diedero risultati dubbi: invece si confermò avere tali fruttini grande attrattiva per le formiche.

Tipò 3. — VIOLA.

Un tipo bene spiccato di disseminazione saurofila ci offre la *Viola odorata*. È importante questo fatto, perchè tale specie ed altre affini vengono considerate come tipiche *mirmecore*. I semi di *Viola*, come è noto, sono provvisti di una crosta carnosa, spessa, bianchiccia, ricca di materia oleosa (oleosoma) destinata ad allietare le formiche, sì che questi animali divengono gli agenti disseminatori più attivi della *Viola*, come fu confermato dalle osservazioni del SERNANDER (1).

Tuttavia sperimentando con semi di *Viola odorata* si acquista la convinzione che anche le lucertole nostrane concorrono efficacemente alla diffusione di questa pianta. Grandissima infatti la voracità con cui le lucertole assalgono i semi di *Viola* e li ingoiano. Dei semi sparsi in grande quantità in poche ore moltissimi erano già scomparsi: esaminati poi gli escrementi, i semi vi si riavvenivano intatti. Debbo pure osservare che le lucertole apparivano più avido di semi freschi, il che credo dipenda dal fatto che la cresta carnosa esposta all'aria ed al sole, dopo poco tempo dissecca e si contrae, costituendo essa la sola parte appetibile del seme. Non vi ha dunque alcun dubbio sulla funzione che viene esercitata dalle lucertole. Questo mezzo di disseminazione dovrà certo essere assai più efficace nei suoi risultati di quello che accade col concorso delle formiche, data la grande quantità di semi che possono essere nello stesso tempo ingoiati da un solo individuo e considerata la rapidità e facilità con la quale possa effettuarsi la disseminazione a grande distanza.

(1) SERNANDER R., *Monographie der Europäischen Myrmekochoren*, 1906.

CONCLUSIONI.

Le ricerche ed esperienze precedentemente esposte, dimostrano la reale esistenza di adattamenti saurofili in molti frutti, e la reale attrazione che questi esercitano sulle lucertole.

Ma la disseminazione per opera di Sauri può ritenersi, nel maggior numero dei casi, non esclusiva, potendo aversi il concorso di altre sorta di animali, con pari efficacia.

Infatti si osserva che negli adattamenti disseminativi il più sovente si ha un agente di disseminazione prevalente, cioè meglio adatto degli altri, il quale però non esclude che anche altri agenti possano concorrervi, purchè i caratteri presentati dai frutti stessi vi si prestino. Così i frutti adattati ai Sauri saranno di preferenza mangiati da questi, ma restando alla portata di altri animali caropagi, quali uccelli, chiropteri, ecc., potranno eventualmente venire ricercati ed inghiottiti da questi e così esserne disseminati.

Già vedemmo nelle precedenti pagine quanto il BREHM (*) dice a proposito dei frutti di *Ficus Sycomorus*, ricercati e mangiati in Egitto dalle Rossette (*Pteropus*) le quali certamente ne effettuano la disseminazione. Oltre alle Rossette, anche altri Chiropteri frugivori dei paesi caldi, massime dell'Asia meridionale e della Malesia, si dovranno ritenere per agenti di disseminazione. Il RUMPHUS (†) infatti ha in proposito le seguenti citazioni, estratte ed elencate dall'HOHN (‡).

Mangifera indica, L. — « Vespertillones hos quoque expetunt et concedunt fructus hinc inde nucleos dispergentes, qui omnes facile quoque radices agunt et progeminant » (*).

Anona mucosa, JACQ. — « Fructus hi raro in arbore ad maturitatem relinquuntur, quum vespertillones aliaque nocturna animalia illud non permittant, sed si ex rubro fuscì vel nigricantes incipiunt esse, toto cum pedunculo carpunt » (**).

Eugenia Jambós, L. — « Placuit vero omnipotenti Creatori, ut maximi Iambsarum fures, vespertillones nempe, per defraudatorum fructuum nucleos illas propagarent, quique in terram cum earum sordibus decedentes multo citius progeminant illis, qui alioquin manibus plantantur » (††).

Canarium commune, L. — « In Macassara quaedam etiam sunt arbores, sed propagatae per fructus aliunde deductos: licet jam sponte, nec hominum ope in hiesce crescant insulis, cum plurimum serantur per palumbas et vespertillones, qui totas

(*) BREHM, op. cit., pagg. 200-204, 212.

(†) RUMPHUS (G. G. RUMPH), *Herbarium amboinense*, 6 vol. Amstel. 1741-1755.

(‡) HOHN ERNST, *Die Verbreitung der Pflanzen durch die Excremente der Thiere*, Berlin 1889.

(*) RUMPHUS, op. cit., I, pag. 95.

(†) RUMPHUS, op. cit., I, pag. 136.

(††) RUMPHUS, op. cit., II, pag. 7.

devorant fructus, eorumque glumis fore digestis totas iterum exonerant per decessum nucis, quae terram tangentes arbusculas progeminant (*).

Nauclea elegans, T. B. — • Fructus ab avibus quibusdam, ac praesertim a vesperilionibus conceduntur inque hortis seruntur, ubi quam citissime crescent in altissimas arbores (*).

Ficus racemosa, VAHL. — • *Soppa Lalaca*, id est Vesperilionum pabulum, quum hi ipsius fructus maxime expetant, atque ubi ipsorum nucleos projiciunt, hi progeminant novesque produunt frutices (*).

Il BREHM (*) poi cita alcuni Marsupiali che si cibano normalmente di frutta, come il *Delidens sciurinus* dell'Australia e della Nuova Guinea, specie che ha costumi dendrofilii e che reca danno alle pesche ed alle mele, ricercando anche con avidità il miele degli *Eucalyptus*. Parimenti dicasi del *Cuscus maculatus* di Ambolna, della Nuova Guinea e delle Molucche, e della *Phalangista vulpina* dell'Australia.

Tutti questi mammiferi contribuiranno alla disseminazione delle specie che colà portano frutti polposi, in vicinanza del tronco o del terreno.

Infine non è escluso che anche qualche carnivoro, possa eccezionalmente contribuire alla disseminazione. Infatti lo stesso BREHM (*) riferisce che nell'Asia meridionale vivono particolari specie di Orsi (*Holarctos*), di cui la più nota è l'*Holarctos malayanus*, del Nepal, delle Indie e della Malesia, che si cibano preferentemente di vegetali e di frutta, che raccolgono dai tronchi degli alberi, sui quali sanno arrampicarsi agilmente: essi arrecano così gravi danni alle piantagioni di cacao. In molte regioni poi dell'America meridionale secondo il BREHM (*) è diffuso il *Cercoleptes caudivolvulus*, che sembra ad una scimmia, fa vita arborea, e si ciba di frutta e di miele. Nell'Asia meridionale infine si trova il *Paradoxurus typus*, che si arrampica agilmente sugli alberi, cibandosi di frutta, e riuscendo dannoso alle piantagioni di ananassi. Anche altre specie congeneri, come il *Paradoxurus Musanga*, hanno costumi analoghi, e così pure la *Cynogale Bennettii* di Sumatra e di Borneo.

Ciò conferma come gli adattamenti di disseminazione presso molte piante non sieno esclusivi verso un solo agente, ma possano venire egualmente bene effettuati da più sorta di animali, appartenenti ad ordini diversissimi.

(*) RUMPHIUS, op. cit., II, pag. 147.

(*) RUMPHIUS, op. cit., III, pag. 37.

(*) RUMPHIUS, op. cit., III, pag. 103.

(*) BREHM, op. cit., I, pagg. 33-45.

(*) BREHM, op. cit., I, pag. 663.

(*) BREHM, op. cit., I, pag. 695.