

Altro fatto simile si è verificato pure in quest'anno nell'Orto botanico pisano e forse in proporzioni maggiori.

Pochi individui di questa pianta che trovavansi in un catino nel mese di aprile, in soli quindici giorni circa, si sono moltiplicati con tale rapidità da ricuoprire totalmente la superficie dell'acqua del catino. Una parte di questa quantità, che fu collocata nell'Acquario dell'Orto botanico, ricuoprì in breve tempo due caselle dell'Acquario stesso, e successivamente si estese a tutto l'Acquario, distruggendo la *Lemma minor* che ne occupava una parte non piccola. La rapidità di moltiplicazione fu tale che, non solo la superficie dell'acqua rimase completamente ricoperta, ma le varie generazioni si sovrapposero formando uno strato di notevole spessore, la superficie del quale era increspata in conseguenza del numero straordinario delle pianticelle. Alla fine del maggio circa fu trasportato una certa quantità di questa pianta, parte in una delle fosse situate lungo la ferrovia da Pisa a Viareggio, parte in alcuni fossi presso Porta a Lucca e parte nella fossa d'acqua calda al di sotto delle cave del marmo bianco presso S. Giuliano. Anche in queste località la moltiplicazione è avvenuta con la solita celerità, specialmente nella prima e nell'ultima di esse; tantochè può ritenersi che, in tutto il periodo del maggio al settembre, la nostra pianticella abbia occupato non pochi metri di superficie. Qui però non si è arrestato il processo di moltiplicazione della nostra pianta, poichè essa continua ancora a prosperare nelle dette località, e tutto porta a credere che da quelle coi movimenti dell'acqua si sia assai più largamente diffusa, e voglia conservarsi come pianta naturalizzata nei dintorni di Pisa.

OSSERVAZIONI SULL'IMPOLLINAZIONE IN ALCUNE ARACEE.

Nota di G. ARCANGELI (1).

In seguito alle ricerche da me istituite sulla parte che prendono gl'insetti alla fecondazione del *Dracunculus vulgaris* Schott, essendomi presentata occasione favorevole per rinnovare ed estendere quelle osservazioni, e per effettuarne alcune simili od in connessione con quelle sopra altre piante della

(1) Estratto dal *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, Vol. XV, N. 1, Gennaio 1883.

stessa famiglia delle Aracee, mi accingo a far conoscere i risultati di questi miei studj, nella lusinga che non manchino di qualche interesse.

I risultati ottenuti nella primavera del 1879 confermano pienamente quanto già aveva osservato nell'anno antecedente, relativamente alla qualità degli insetti che funzionano da pronubi nelle infiorazioni del *D. vulgaris*. Oltre quelle di cui feci già parola nel mio precedente lavoro, alcune altre infiorazioni di questa specie, raccolte parte nell'Orto botanico fiorentino, parte presso S. Andrea, e parte a Castelfalfi, esaminate dal prof. F. Piccioli, hanno dato i seguenti risultati:

Insetti raccolti in un'infiorazione appartenente ad una pianta coltivata nell'Orto botanico del R. Museo fiorentino

<i>Dermestes Frischii Kugel.</i>	n.	8
" <i>undulatus Brahm.</i>	"	34
<i>Nitidula carnaria Sch.</i>	"	6
<i>Oxytelus sculpturatus Graw.</i>	"	2
<i>Saprinus nitidulus Payk.</i>	"	208
Totale		258

Insetti raccolti in altra infiorazione c. s.

<i>Necrobia violacea L.</i>	n.	1
<i>Nitidula carnaria Sch.</i>	"	1
<i>Oxytelus inustus Graw.</i>	"	2
" <i>sculpturatus Graw.</i>	"	3
<i>Saprinus aeneus Fabr.</i>	"	3
" <i>nitidulus Payk.</i>	"	96
" <i>speculifer Latr.</i>	"	3
" <i>subnitidus Mars.</i>	"	4
Totale		113

Insetti raccolti in altra infiorazione c. s.

<i>Dermestes Frischii Kugel</i>	n.	2
" <i>undulatus Brahm.</i>	"	1
<i>Saprinus nitidulus Payk.</i>	"	43
Totale		46

Insetti trovati in un' infiorazione raccolta presso S. Andrea e favoritami dal S. Cav. E. Fenzi.

<i>Dermestes Frischii Kugel.</i>	n.	1
" <i>undulatus Brahm.</i>	"	3
<i>Ontophagus Lemur Fabr.</i>	"	1
<i>Saprinus nitidulus Peyk.</i>	"	17
		<hr/>
Totale		22
		<hr/>

Insetti trovati in un' infiorazione raccolta a Castelfalfi dal Sig. Biondi.

<i>Dermestes Frischii Kugel</i>	n.	6
" <i>undulatus Brahm</i>	"	5
<i>Saprinus nitidulus Peyk</i>	"	13
		<hr/>
Totale		24
		<hr/>

Anche in questo caso neppure un dittero: ciò che conferma che sono i colleotteri necrofori, e principalmente quelli dei generi *Dermestes* e *Saprinus*, che fungono la parte di pronubi.

A questo proposito peraltro debbo modificare quanto già dissi nel mio precedente lavoro sopra questo argomento, relativamente al fatto della proteroginia in questa specie, e la natura eteroclina delle nozze. In seguito ad osservazioni più estese mi sono potuto convicere che in questa specie realmente si verifica la proteroginia brachibiostimmica: si riscontra infatti come i pistilli sono già giunti al loro completo sviluppo nel tempo istesso in cui la infiorazione compie il suo sbocciamento, e ch'è in quest'epoca ch'essi mostrano il loro stamma pronto a ricevere il polline apportatore del principio fecondante. Mi son pure potuto convincere come la fecondazione sia necessariamente eteroclina, per mezzo di un esperimento assai semplice, che consisteva nello involgere alcune infiorazioni entro sacchetti di velo sufficientemente fitto, che venivano accuratamente legati alla base di dette infiorazioni, onde impedire che in esse potessero introdursi gl'insetti apportatori del principio fecondante. Tutte queste infiorazioni non produssero alcun frutto, per quanto mi fossi dato ogni premura di aspergere, mediante uno speciale artificio, gli stimmi dei loro fiori feminei col polline dei loro stessi fiori maschili. Non può adunque restare alcun

dubbio circa al fatto che nel *D. vulgaris* sono alcune specie di coleotteri necrofori che fungono l'ufficio di pronubi, e che per questa pianta si verificano soltanto le nozze eterocline. Riguardo poi al singolare mimismo che questa specie ci presenta ed alla qualità dei suoi pronubi, merita di esser distinta col nome di *necrocoleotterofila*.

Nella fioritura di questa specie si possono adunque distinguere quattro stadii, come già ha fatto il Prof. Delpino per l'*Arum italicum* (*).

I. Sbocciamento dell'infiorazione al mattino. La spata colorata in rosso sanguigno cupo funge l'ufficio di vessillo, e lo spadice pure col colore lurido e con l'esalazione della sua parte superiore, che propongo di chiamare *osmoforo* (2), richiama i coleotteri fecondatori che nel modo già descritto restano imprigionati nella camera nuziale. I pistilli restano fecondati.

II. Gli stimmi si avvizziscono in seguito alla fecondazione, probabilmente segregando anche in questo caso una gocciola di nettare per alimento dei pronubi.

III. Al mattino del secondo giorno si aprono le antere e danno luogo ad una pioggia di polline, che cade sul corpo dei pronubi, i quali se ne aspergono copiosamente nell'agitarsi che fanno entro la camera nuziale.

IV. La superficie inferiore dello spadice, che chiamerò *antoforo* (3), si corruga in modo da permettere ai pronubi di arrampicarsi sovr' essa e di uscire dall'infiorazione. Lo spadice serve di guida per l'egresso.

Quantunque lo Schnetzler abbia già descritto (4) il processo della fecondazione nel *Dracunculus crinitus* Schott, credo opportuno il riferire i risultati delle mie osservazioni sopra questa pianta.

È ben noto come la spata di questa specie, dopo aver formato nella sua parte inferiore una camera nuziale quasi a forma di cilindro, al di sopra di questa si slarga in una porzione espansa ed aperta a forma d'imbuto, ch'è refratta, ossia curvata quasi ad angolo retto sulla camera stessa. La superficie interna

(1) Delpino F., *Ulteriori osservazioni sulla dicogamia nel Regno vegetale*, negli Atti della Soc. Italiana di Scienze Naturali, vol. XI e XII. Vedi pure Hildebrand, *F. Delpino's weitere Beobachtungen* ecc. in Bot. Zeitung, 1870, p. 589.

(2) Da *ὄσμη* odore, e *φέρειν* portare, perchè è l'organo che produce l'odore proprio dell'infiorazione.

(3) Da *ἄθος* fiore, e *φέρειν* portare, perchè è la parte che porta i fiori.

(4) Comptes rendus, 1879, pag. 508.

di detta camera è priva di peli fino alla sua parte superiore, nel terzo inferiore è di un colore di sangue disseccato, o quasi nero, dal quale si fa passaggio al rosso sanguigno cupo screziato da linee biancastre. Nella parte sua superiore o collo, in quella cioè ov' essa incomincia ad incurvarsi per far passaggio alla porzione refratta ed espansa, essa è fornita di setole porporine assai fitte e rivolte indietro, che, procedendo di basso in alto nella porzione incurvata, si riducono sempre più lunghe e si continuano poi nella parte espansa della spata, ove si riducono più lunghe e più rade. La parte superiore ed espansa della spata è di colore verdastro leggermente suffuso di rosso, o quasi livido. Lo spadice occupa la regione assile della camera nuziale, e si prolunga oltre questa fino alla metà circa della parte refratta. La porzione di esso che resta inclusa nella camera nuziale, è coperta per tutto il suo terzo inferiore da pistilli di forma prismatica contigui fra loro: al di sopra di questi è un verticillo di grosse setole incurve o quasi orizzontali, che si protendono fino quasi alla parete della camera (paracarpidii), e a queste immediatamente succedono gli stami che sono sessili, contigui e formanti un grosso cercine che di poco oltrepassa la metà dell'altezza della camera. Al di sopra degli stami, e separati da questi da un breve tratto nudo, si presentano dei processi lesiniformi (parastemoni), che inserendosi quasi ad angolo retto sullo spadice, si curvano gradatamente in alto, e con la parte loro superiore convergono verso la parte superiore dello spadice stesso avvicinandosi a questo. Questi processi di colore sanguigno cupo fanno passaggio ad altre setole dello stesso colore meno grosse, che si mantengono quasi applicate alla superficie dello spadice, in quella porzione di esso che corrisponde alla curvatura della spata, trovandosi quasi a contatto di quelle che rivestono questa porzione della spata. Presso al termine poi della parte curvata della spata le dette setole dello spadice si riducono a grado a grado patenti, e rivestono quindi tutta la parte sporgente dello spadice stesso.

Considerando la struttura sopra descritta, facilmente si giunge alla convinzione che pel *D. crinitus* le cose procedono in modo ben differente che pel *D. vulgaris*. Manifestamente qui si tratta di un'infiorazione che costituisce un carcere temporario per i ditteri e non per i coleotteri. Se infatti supponiamo che un dittero, attratto dall'odore cadaveroso, che tale infiorazione emana per un certo tempo e principalmente dopo lo

sbocciamento, s'interni nel collo della camera nuziale e l'oltrepassi, fino a giungere nell'interno di questa, ciò che può agevolmente effettuare, leggermente spostando quelle setole che guarniscono il collo, e che sono rivolte nel senso stesso del movimento dell'insetto; esso non potrà con ugual facilità ripercorrere la strada fatta per uscirne al di fuori. Evidentemente ogni qualvolta quel dittero tenterà di avanzarsi per attraversare il collo della camera nuziale, sia ch'esso si avanzi sulla superficie della spata, sia che proceda sopra quella dello spadice, troverà contro di sè rivolte le punte delle setole che guarniscono quella parte della spata, le quali per la rigidità gli recheranno molestia e lo costringeranno a tornarsene indietro. Avvi anzi di più che, nel caso stesso in cui l'insetto attraversi il collo della spata per entrare nella camera nuziale, difficilmente potrà retrocedere o rivoltarsi, per l'impedimento che queste stesse setole oppongono in conseguenza della loro posizione: ond'esso sarà costretto a continuare il suo cammino in avanti, fino a che sia entrato nella camera nuziale.

Le due infiorazioni del *D. vulgaris* e del *D. crinitus* sono siffattamente organizzate da non lasciare alcun dubbio sulla differenza del loro significato biologico; che cioè l'una sia eminentemente adatta a funzionare da carcere temporario pei coleotteri, e l'altra lo sia invece pei ditteri. Infatti, come già dimostrai nel mio precedente lavoro, l'infiorazione del *D. vulgaris* è siffattamente costruita che in essa si riconoscono tali disposizioni, quali principalmente la conformazione della parte superiore della spata, la conformazione e disposizione dello spadice la glabrescenza di queste parti, e la mancanza di paracarpidii e parastemoni, destinati a trattenere i pronubi ed occludere l'apertura della camera nuziale, che si riconoscono le migliori e le più adattate a costituire di quella infiorazione una trappola ed un carcere per insetti, che non spiegano prontamente le loro ali e sono dotati di movimenti relativamente lenti, quali sono i coleotteri necrofori. Nel *D. crinitus* all'opposto noi abbiamo disposizioni tali che difficilmente si potrebbero immaginare migliori e più adattate allo incarceramento dei ditteri: e ciò principalmente in grazia delle setole e peli che guarniscono le varie parti di quella infiorazione, che si ritrovano pure destinati ad una funzione simile nei fiori d'altre piante, come in quelli di molte specie del genere *Aristolochia*: organi che sono i più idonei per accalappiare e trattenere insetti dotati di movimenti

vivacissimi, sempre pronti al volo, pel fatto che le loro ali non si ripiegano sotto un astuccio corneo formato dalle elitre, e pei quali le ali stesse che stanno semplicemente applicate sul dorso nel riposo, costituiscono un ingombro non indifferente.

Che realmente le cose procedano pel *D. crinitus* nel modo sopra descritto, e che sieno esclusivamente ditteri gl' insetti che in esso funzionano da pronubi, viene dimostrato dal fatto che tutte le infiorazioni, che mi fu dato di esaminare, non contenevano altro che ditteri.

In un' infiorazione di *D. crinitus*, che sbocciò nel Giardino botanico di Pisa e che mi fu favorita dal prof. Caruel, pochi furono gli insetti determinabili, perchè per la maggior parte guasti: pure il risultato del loro esame, che debbo alla gentilezza del prof. Camerano di Torino, è sempre in conferma di quanto ho detto superiormente: poichè il tutto si componeva di

Somomyia Caesar Rdn. 11

Dermestes (larva) 1

Altri muscarii indeterminabili.

In un esemplare di *D. crinitus*, che fiorì in vaso nel Giardino botanico di Torino, e che fu tenuto presso una finestra del Gabinetto esposto a levante, potei osservare come nel mattino accorressero varie mosche, delle quali molte s' introdussero nella camera nuziale della spata. Dopo aver fatto le opportune ricerche sulle varie fasi percorse dallo svolgimento di calore nello spadice, e di cui dirò fra breve, allorquando cioè giudicai che altri insetti non accorressero all' infiorazione, cioè verso sera, la involsi in un sacchetto di velo assai fitto, che procurai di legare accuratamente alla rachide, onde impedire che gl' insetti che ne fossero usciti potessero fuggire. Alla mattina del giorno successivo, potei riscontrare che vari ditteri erano usciti dall' infiorazione, e si mostravano nell' interno del sacchetto, quali morti, quali tuttora vivi. Recisi allora l' infiorazione, e tolto il sacchetto, dopo avere uccisi gl' insetti che erano in esso tuttora vivi, riscontrai che in tutti erano in numero di ventitre. Esaminato poi l' interno dell' infiorazione, dopo avere asfissiat tutti gl' insetti contenuti con benzina, perchè quei pochi che tuttora potevano essere vivi non fuggissero, ne potei contare centoquindici.

Disgraziatamente non avendo avuto a mia disposizione i mezzi per poter determinare le differenti specie, ho dovuto ricorrere anche in questa circostanza alla gentilezza d' alcuni

amici, limitandomi a quelli insetti che erano usciti dalla spata e si erano raccolti nel sacchetto di tela. Ecco pertanto quali sono i nomi delle specie cui appartenevano questi insetti, quali mi vengono comunicati dal prof. Bellardi di Torino, che si assunse l'incarico della determinazione:

<i>Anthomyia scalaris</i> Meig. (<i>Musca</i> Fabr.)	15
<i>Hydrotea dentibes</i> Macq. (<i>Musca</i> Fabr.)	
(<i>Antomyia</i> Meig.)	2
<i>Lucilia Caesar</i> Rob. Desv. Macq.	
(<i>Musca</i> L.)	4
<i>Ophira leucostoma</i> Macq. (<i>Musca</i> Fall.)	
(<i>Antomyia</i> Meig.)	2

Totale 23

Altra ricerca simile alla precedente ho ripetuto sopra altra infiorazione, che sbocciò in quest'anno nell'orto botanico pisano. Anche in questa, la mattina successiva allo sboccamento, furono trovate nel sacchetto di velo, in cui l'infiorazione era stata introdotta, vari ditteri che furono diligentemente raccolti. Nell'interno della infiorazione fu trovata una quantità veramente straordinaria di ditteri. I ditteri trovati nel sacchetto erano in numero di trentasette, e quelli contenuti nella camera nuziale ascendevano a trecentocinquanta, fra i quali figuravano non meno di centosette individui di *Somomyia Caesar*: mancava però ogni traccia di coleotteri.

Anche in questa specie gl'insetti sono chiamati a disimpegnare una funzione simile a quella che compiono nelle infiorazioni del *D. vulgaris*, e si comprende pure agevolmente come ciò possa avvenire. I ditteri, infatti, che si sono introdotti in detta infiorazione, allorchè questa è giunta al secondo giorno di fioritura, dopo cioè la deiscenza delle antere, possono uscire per essersi alquanto cambiate le condizioni della infiorazione stessa. Tale uscita essi effettuano arrampicandosi sullo spadice seguendo la superficie di questo, od anche i processi setoliformi situati al di sopra del cercine degli stami, onde poi possono continuare ad ascendere anche nella parte dello spadice corrispondente alla porzione curvata della spata, in grazia del fatto che le setole retroflesse, che ricuoprono questa parte, hanno perdute la loro rigidità e non oppongono l'ostacolo che opponevano da principio. In questo modo quei ditteri possono oltrepassare il

collo della spata, e così uscire dalla infiorazione per passare ad un'altra, onde arrecarle il polline di cui sono aspersi, ed in conseguenza il beneficio della fecondazione.

Qui pure abbiamo dunque un caso di proteroginia brachibio-stimmica e fecondazione eteroclina, ciò che vien confermato dall'osservazione che, esaminando le infiorazioni nel 1° giorno di fioritura, si riscontrano gli stimmi perfettamente maturi con le loro cellule piliformi sporgenti e turgide, e gli stami con le loro caselle non ancora aperte; mentre, se si effettua tale esame nella seconda metà del 2° giorno, si trovano gli stimmi in via di disorganizzazione, colorati in scuro, e le antere aperte con pochi grani pollinici nel loro interno, dei quali alcuni non di rado hanno già incominciato ad emettere il loro tubo pollinico, ed anche in questa specie si possono distinguere nella fioritura quattro stadii simili a quelli ammessi nell'*Arum italicum*.

Ben considerando il processo della fecondazione sugli individui di questa specie, si può giungere a spiegare come nelle nostre culture essi restino quasi sempre infecundi. Sovente ciò deriva dal fatto che non si ha che una sola pianta, la quale non producendo che una sola infiorazione, non può esser fecondata dal proprio polline. In altri casi poi, anche quando si abbiano più infiorazioni, perchè la fecondazione avvenga è necessario che il polline sia recato sugli stimmi precisamente nell'epoca in cui questi sono atti alla fecondazione, cioè nel primo giorno di fioritura: cosa che non è così facile a realizzarsi, se si tratta di poche infiorazioni. Ma un'altra causa pure di sterilità credo si possa riconoscere nel fatto del numero stragrande di ditteri, che vengono in quelle infiorazioni imprigionati; ciò che dà luogo a tale agitazione o commuovimento, da far sì che la maggior parte di quei ditteri muoia nell'interno dell'infiorazione; mentre pochi e malconci possono uscire da quel terribile bertabello. E ben s'intende che quel gran numero d'insetti è tanto maggiore anche pel fatto che le infiorazioni sono poche. Se invece si supponga che in una località, ove questa specie sia spontanea, varie infiorazioni si sviluppino successivamente ed in numero relativamente grande, dopochè le prime a svilupparsi avranno distrutto una certa quantità di quest'insetti, quelli che accorreranno alle altre saranno per ciascuna in numero minore; tantochè non risultandone il commuovimento ed il massacro sopra descritto, gl'insetti potranno sempre uscire

dall'una in abbastanza vigore per trasferirsi all'altra, e la fecondazione avverrà normalmente.

Il fatto che nelle infiorazioni di questa specie sovente la maggior parte dei ditteri imprigionati trovano la morte, ha indotto alcuni ad ammettere in questa singolare infiorazione, oltrechè un apparecchio mirabile in servizio della fecondazione eteroclina, pure un organo di nutrizione paragonabile a quello delle piante carnivore, ritenendo che una parte degl'insetti incarcerati vengano digeriti nella camera nuziale, e servano di nutrimento alla pianta. A me sembra però che una tale opinione non sia convalidata da sufficienti argomenti. In questo caso, infatti, manca ogni secrezione di liquidi atti a digerire le sostanze albuminoidi, e mancano pure organi speciali di assorbimento del peptone che si potrebbe formare: oltredichè, a senso mio, il fatto della straordinaria quantità di quegli insetti è da ritenersi come eccezionale ed anormale, e certamente nocivo all'esercizio delle funzioni riproduttive. Non intendo però con questo di fare opposizione a quanto è stato osservato sulle piante carnivore, per le quali le condizioni sono ben differenti, ed i fatti abbastanza eloquenti per poter ritenere che in esse la digestione e l'assorbimento delle sostanze albuminoidi di quegli insettucci, dei quali s'impadroniscono, realmente si verifichino.

Le osservazioni istituite sopra altra specie, cioè sul *Draconculus canariensis Kunth*, per quanto notevolmente incomplete, non avendo io potuto esaminare che due sole infiorazioni di questa specie, mi conducono ad ammettere per essa un altro processo di fecondazione. In questo caso la conformazione della spatula e dello spadice, le disposizioni dei fiori, il colore della spatula, l'odore di mela cotogna o di popone che esala la parte superiore dello spadice, ed il suo colore anchina, inducono ad ammettere che in questo caso gl'insetti che funzionano da pronubi siano dell'ordine dei coleotteri, e probabilmente di quelli che si cibano di frutta. Anche qui adunque un meraviglioso esempio di mimismo, pel quale l'infiorazione simulando i caratteri di un frutto, richiama a sè gl'insetti che debbono cooperare alla fecondazione, cioè Cetonie, Ocsitiree ecc., onde tale pianta potrebbe sotto questo riguardo designarsi col nome di *carpocoleotterofila*. È sorprendente poi in questa pianta il fatto che, mentre per i suoi organi di vegetazione, specialmente le foglie, molto somiglia al *D. vulgaris*, n'è poi differentissima nella struttura della infiorazione, sia dal punto di vista morfo-

logico che biologico, tanto che se ne potrebbe fare un genere nettamente distinto.

La circostanza di trovarmi in una località, ove abbondava straordinariamente l'*Arum italicum*, m'indusse ad intraprendere qualche ricerca anche sopra questa specie, nella quale già il Delpino (1) ha studiato il processo della fecondazione. Riferirò pure i risultati ottenuti sopra questo argomento, giacchè, mentre confermano in parte le osservazioni già fatte, giovano ad estendere le cognizioni che fino ad ora si avevano.

Farò notare anzitutto come l'ora della giornata, nella quale sbocciano le infiorazioni di questa specie, è abbastanza costante, quando circostanze eccezionali non intervengano a disturbare il regolare processo della fioritura. Fino dalla sera antecedente allo sboccamento si può riconoscere le infiorazioni che si schiederanno nel giorno appresso; al mattino poi del giorno in cui lo sboccamento deve effettuarsi, la turgidezza della infiorazione fa ancor meglio riconoscere l'avvicinarsi del fenomeno. In generale le infiorazioni da me osservate aprivano la loro spata nel pomeriggio, circa all'una dopo mezzodì, e raggiungevano il loro completo sviluppo dalle ore tre alle ore cinque pomeridiane. La mattina del secondo giorno dopo lo sboccamento esse hanno perduto della loro turgidezza, e il color bianco verdastro della spata si è pure alquanto alterato. Se si esaminano gli organi contenuti in un'infiorazione poco dopo lo sboccamento, si può osservare che i pistilli hanno raggiunto il loro completo sviluppo, e presentano i loro stimmi formati da un ciuffetto di cellule piliformi divergenti e turgide, che dopo qualche tempo vengono ricoperte da una gocciolina di limpido umore. A questo stesso punto gli stami non hanno raggiunto il loro completo sviluppo, e le loro antere sono tuttora chiuse, onde il polline non può uscirne: questi organi raggiungono la loro maturazione nel giorno successivo allo sboccamento, nel quale pure si aprono.

Una rettificazione assai importante è a farsi relativamente all'odore emanato dalla infiorazione di questa specie. È stato asserito che le infiorazioni di questa specie esalano un odore orinoso; da altri è stato paragonato questo odore a quello dei fiori di Narciso. Nei molti esemplari da me esaminati ho riscontrato che l'emanazione odorosa, per quanto possa un poco va-

(1) Ulteriori osservazioni sulla Dicogamia nel regno vegetale. Milano 1875, pag. 223.

riare nei differenti individui, in generale si può paragonare all'odore di cedro misto ad odore di topo: odore che a molti non risulta sgradito, e che può pure assomigliarsi a quello di certe frutta in decomposizione. Questa emanazione odorosa non proviene dalla spata, ma esclusivamente dalla parte superiore claviforme dello spadice, la quale è colorata in giallo, e pel suo colore pure alquanto somiglia a taluni frutti: nè è forse fuor di proposito il pensare che le leggiere differenze, che si manifestano nell'odore fra infiorazione ed infiorazione, riescano vantaggiose a contentare i varii gusti di quei piccoli ditteri, che debbono cooperare alla fecondazione. Considerando poi i caratteri tutti di tali infiorazioni, facilmente uno si persuade essere tali apparecchi meravigliosamente adatti a catturare e trattenere i piccoli ditteri, che si nutrono di sostanze vegetali in decomposizione, come sono appunto quelli che in questa specie disimpegnano la funzione di pronubi, e come questi insettucci debbano accorrere a queste infiorazioni molto più volentieri che ad un luogo d'immondezze. Nè va trascurato di riferire, come l'interno stesso della caldaia nuziale in questa specie esali pure un'emanazione odorosa da classificarsi fra gli odori omeocarpici, odore che rammenta un poco quello dei fiori di magnolia.

Allo scopo di determinare quali fossero gl'insetti che nelle infiorazioni di questa specie fungono l'ufficio di pronubi, ho procurato d'esaminare un numero assai grande d'infiorazioni in varii stadii della fioritura. Alcune furono esaminate la sera stessa del giorno di sboccamento, ed in queste trovavansi piccoli ditteri forniti di polline: altre poi furono esaminate al mattino del giorno successivo allo sboccamento, epoca che ritenni più adatta a sorprendervi il numero maggiore d'insetti, giacchè a questo punto quelli rimasti prigionieri non potevano esser fuggiti, ed altri difficilmente potevano accorrervi, pel fatto che l'odore dello spadice era già quasi totalmente scomparso. L'operazione consisteva nel recidere le infiorazioni, chiuderle superiormente con un fiocco di cotone, asfissiare quindi gli insetti in esse rinchiusi bagnando il cotone con benzina, ed esaminarli uno ad uno al microscopio. Ecco quali furono i risultati di queste ricerche:

Infiorazioni di *A. italicum* raccolte ed esaminate il 25 aprile
1879 la mattina del 2° giorno di fioritura.

Infiorazioni	Numero totale degli insetti	Num. degli individui di <i>Psychoda</i>	Num. degli insetti aspersi di polline
1 ^a	2	0	0
2 ^a	1	0	0
3 ^a	3	2	0
4 ^a	5	4	0
5 ^a	0	0	0
6 ^a	1	1	0
7 ^a	7	1	0
8 ^a	6	2	0
9 ^a	2	2	0
10 ^a	3	0	0
11 ^a	3	2	0
12 ^a	2	1	0
13 ^a	3	2	0
14 ^a	2	0	0
15 ^a	1	1	0
16 ^a	6	1	0
17 ^a	1	1	0
<u>17</u>	<u>48</u>	<u>20</u>	<u>0</u>

In queste infiorazioni furono pure riscontrati alcuni acari.

Infiorazioni di *A. italicum* raccolte ed esaminate il 27 aprile
1879 alla mattina del 2° giorno di fioritura.

Infiorazioni	Numero totale degli insetti	Num. degli individui di <i>Psychoda</i>	Num. degli insetti aspersi di polline
1 ^a	4	3	0
2 ^a	12	11	8
3 ^a	4	1	0
<u>3</u>	<u>20</u>	<u>15</u>	<u>8</u>

Infiorazioni di *A. italicum* raccolte ed esaminate il 28 aprile
1879 alla mattina del 2° giorno di fioritura.

Infiorazioni	Numero totale degli insetti	Num. degli individui di <i>Psychoda</i>	Num. degli insetti con polline
1 ^a	0	0	0
2 ^a	0	0	0

Inforazioni	Numero totale degli insetti	Num. degli individui di <i>Psychoda</i>	Num. degli insetti con polline
3 ^a	1	1	0
4 ^a	1	1	0
5 ^a	1	1	0
6 ^a	1	1	0
7 ^a	2	1	0
8 ^a	1	1	0
9 ^a	5	4	0
10 ^a	1	1	1
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
10	13	11	1
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>

Inforazioni di *A. italicum* raccolte ed esaminate il 1° maggio 1879 alla mattina del 2° giorno della fioritura.

Inforazioni	Numero totale degli insetti	Num. degli individui di <i>Psychoda</i>	Num. degli insetti con polline
1 ^a	14	14	0
2 ^a	2	1	0
3 ^a	8	8	0
4 ^a	0	0	0
5 ^a	1	0	1
6 ^a	3	1	0
7 ^a	6	5	0
8 ^a	3	1	0
9 ^a	3	1	0
10 ^a	1	1	0
11 ^a	3	2	0
12 ^a	2	0	0
13 ^a	3	2	0
14 ^a	5	2	0
15 ^a	2	0	0
16 ^a	2	1	0
17 ^a	4	2	0
18 ^a	8	1	0
19 ^a	10	10	0
20 ^a	21	15	2
21 ^a	6	2	0
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
21	107	69	3
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>

Il dì 16 maggio 1879 furono visitate n. 5 infiorazioni di *A. italicum*, le quali dettero i seguenti risultati:

Infiocazioni	Numero totale degli insetti imprigionati	Num. degli individui di <i>Psychoda</i>	Num. degli insetti aspersi di polline
1 ^a	40	36	4
2 ^a	5	4	1
3 ^a	2	2	0
4 ^a	2	1	0
5 ^a	2	1	0
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
5	51	44	5
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>

Riunendo adesso i risultati di tutte queste osservazioni, si ha che nel complesso, sopra **cinquantasei infiorazioni** esaminate, furono trovati **duecentotrentanove insetti**, dei quali più che la metà, cioè **centocinquantanove** appartenevano al genere *Psychoda*, e fra tutti questi insetti **soli diciassette presentarono grani di polline sulla superficie** del loro corpo. Da tuttociò adunque risulta, come gli insetti del genere *Psychoda* principalmente sieno quelli che disimpegnano la funzione di pronubi, e che inoltre il numero d'insetti, che presentano il loro corpo asperso di polline alla mattina del secondo giorno di fioritura, sia relativamente molto piccolo: ciò che naturalmente deve verificarsi, se riflettiamo che gl'insetti, che **restano imprigionati** nelle infiorazioni di *A. italicum* nel giorno stesso in cui le infiorazioni stesse sbocciano, in tutto il lasso di tempo **che corre** dal loro ingresso nelle dette infiorazioni fino alla mattina del giorno appresso, debbono in gran parte essersi spogliati del polline **per averlo lasciato sopra gli stimmi**. A conferma di ciò viene il fatto, che l'esame degli stimmi alla mattina del secondo giorno di fioritura dimostra, come molti di essi abbiano già ricevuto il beneficio della impollinazione.

A risultati simili e confermantì quelli sopra esposti ha pure condotto l'esame di un certo numero d'insetti raccolti nelle infiorazioni dell'*A. italicum*, che il compianto prof. Rondani, dietro mia richiesta, si prese la cura di esaminare, e di cui espongo qui i risultati.

Insetti raccolti negli spadici dello *A. italicum* e determinati dal chiaris. prof. C. Rondani.

MUSCARI

<i>Cecidomyia frumentaria</i> Rnd.	ind.	2
<i>Ceratopogon nubeculosus</i> Mgn.	"	1
" <i>palustris?</i> Latr.	"	1
<i>Chironomus stercorarius</i> D. G.	"	8
" <i>byssinus</i> Schr.	"	1
" <i>testaceus?</i> M.	"	1
<i>Limosina pygmaea</i> Mgr.	"	2
" <i>Pugio</i> Zett.	"	1
<i>Meoneura</i> (Rnd.) <i>lactipennis</i> Fall.	"	1
<i>Micromyia lucorum</i> Rnd.	"	5-6
<i>Psychoda phalenoides</i> L.	}	20
" <i>nervosa</i> Schr.		
" <i>sexpunctata</i>		
<i>Sciara nitidicollis</i> Megrl.	}	17-18
<i>vitiripennis?</i> Hg.		
<i>Tachidromia</i> sp.?	"	1

SCARABEARI

<i>Malthinus fuscenscens?</i>	"	1
-------------------------------	---	---

Da quest'elenco rilevasi che gl'individui delle specie del genere *Psychoda* superano quelli delle altre tutte prese separatamente, per quanto assai prossimi ad essi per numero sieno quelli del genere *Sciara*. In conseguenza adunque di tutto ciò si può ritenere, che sieno appunto le specie dei generi *Psychoda* e *Sciara* che esercitano la parte principale nella fecondazione dell'*A. italicum*, senza per altro escludere il caso che qualche altra pure possa in talune località, in conseguenza di speciali circostanze di sviluppo e di prevalenza, a queste sostituirsi.

Desideroso di conoscere se i fiori feminei di questa specie potessero esser fecondati subito dopo lo sboccamento dell'infiorazione, cioè nel primo giorno di fioritura, colsi la sera tre infiorazioni subito dopo il loro sboccamento, e ne aspersi gli stimmi con polline preso da altre infiorazioni. La mattina appresso, ad ore 9 circa, cioè poco più di 12 ore dopo l'operazione eseguita nella sera antecedente, sottoposi le infiorazioni ad un accurato esame, per ricercare che cosa fosse avvenuto dei granelli di polline che erano stati depositati sugli stimmi

dei loro fiori feminei. L'esame eseguito al microscopio tosto mi palesò che la maggior parte di quei granelli aveva germogliato, con la produzione di tubi pollinici di notevole lunghezza, tale cioè da superare più di 20 volte il diametro del granello, per quanto in alcuni casi, non un solo tubo, ma due se ne sviluppassero da un medesimo granello.

Anche per questa specie potei riconoscere che i pistilli di una data infiorazione non possono esser fecondati col polline degli stami che le appartengono. Avendo involuppati varie infiorazioni entro a sacchetti di velo avanti ch'esse sbocciassero, onde escludere l'ingresso in esse dei ditteri fecondatori che vi recassero il polline di altre, procurai di fecondarle ciascuna col suo proprio polline, praticando un'apertura nella parete della camera nuziale in modo da danneggiarla il meno possibile. Nessuna di tali infiorazioni mostrò d'aver sentito l'azione del principio fecondante, poichè non solo non maturarono alcun frutto, ma tutte dopo qualche giorno incominciarono a deperire e quindi si disseccarono.

Il processo della fecondazione in questa pianta si può dividere in 4 stadi, come ha già dimostrato il Delpino, nel modo seguente:

I. L'infiorazione si apre, ed attrae per mezzo del colore della sua spata, che funziona da vessillo, e con l'odore del suo spadice gl'insetti apportatori del polline. Lo spadice serve pure a guidarli nell'interno della camera nuziale, che funge l'ufficio di carcere, il cui collo è guarnito dai parastemoni che permettono l'entrata ed impediscono l'uscita. Gli stimmi in questo stadio sono maturi e le antere chiuse, onde si ha manifesta proteroginia. I pistilli restano fecondati.

II. I peli stigmatici si alterano producendo una gocciola di nettare per i moscherini. Le antere sono ancora chiuse, e tanto i parastemoni che i paracarpidii sono sempre turgidi.

III. Le antere deiscono e i parastemoni sono ancora turgidi.

IV. I parastemoni si avvizziscono ed i ditteri fecondatori sono lasciati in libertà.

A tutto ciò io ritengo debba aggiungersi: che l'infiorazione dell'*A. italicum* deve considerarsi come un'infiorazione *carpo-mimica*, perchè l'odore esalato dallo spadice non è odore orinoso ma odore gradevole, come già dimostrai fino dal 1879, (1)

(1) Bullettino della Società Toscana d'Orticoltura, 1879, n. 4, p. 102.

e come è stato recentemente confermato da Kraus,⁽¹⁾ odore da classificarsi fra gli omeocarpici; che a guidare i ditteri nella camera nuziale influisce forse anche il leggero odore che esalano le sue pareti; che nel compimento delle funzioni di fecondazione anche i paracarpidii hanno un ufficio importante, giacchè essi servono a trattenerne i pronubi nella porzione inferiore della camera nuziale, in quella cioè ove si trovano i pistilli, e ciò affinchè possa esser meglio assicurata la deposizione del polline da essi arrecato sugli stimmi, e pure l'aspersione del loro corpo con polline nuovo, al momento in cui deiscono le antere.

In seguito a quanto è stato pubblicato sullo svolgimento di calore nello spadice dell'*A. italicum*, il Kraus si è occupato accuratamente di questa questione in un suo recente lavoro. Io pure mi sono occupato di questo soggetto e son giunto a conclusioni in gran parte simili a quelle del Kraus: così ho potuto riscontrare che il riscaldamento è già sensibile alcune ore avanti lo sbocciamento (alle 9 del mattino), che il suo massimo si verifica d'ordinario fra le ore 6 e le 8 $\frac{1}{2}$, ch'esso può superare i 40° cent., ch'esso va rapidamente decrescendo dalla mezzanotte al mattino successivo, nel quale è appena apprezzabile, e che non si ripete periodicamente. Certamente, come il Kraus ritiene, tale svolgimento di temperatura è un fenomeno in favore della impollinazione: non bisogna però perdere di vista che si tratta di un fatto molto complesso. Noi riscontriamo, infatti, che la parte principale di tale fenomeno consiste in un'esagerazione della funzione di respirazione, come già hanno dimostrato Sausure, Vrolik e De Vriese, e Garreau, per la quale si effettuano dei cambiamenti chimici molto importanti nella sostanza protoplasmica e nella fecola contenuta nelle cellule del tessuto superficiale dello spadice. Non si può fare a meno di scorgere in questo fenomeno, dal punto di vista chimico, una notevole somiglianza con quello del germogliamento. L'ossigeno che viene assorbito dallo spadice probabilmente si combina al carbonio d'alcune sostanze albuminoidi del protoplasma, onde si forma dell'acido carbonico, mentre queste sostanze vengono cambiate in asparagina, e pure in fermenti che spiegano la loro azione speciale sulla fecola, trasformandone i componenti in sostanze solubili, le quali riforniscono i materiali occorrenti per

(1) *Über die Blüthenwärme bei Arum italicum*. Abhandl. der Naturf. Gesells. ost. zu Halle, Bd. XVI.

la ricostituzione di nuove quantità di albuminoidi: nè è improbabile che una parte dei materiali solubili che in tal modo si formano, discendendo nelle parti inferiori dello spadice, sia impiegata alla nutrizione dei pistilli, che hanno già risentito l'azione del principio fecondante. In questa specie di combustione, nella quale alcune sostanze albuminoidi forniscono il combustibile, che riprendono man mano dagli idrati di carbonio della fecola, si sviluppa una notevole quantità di calore, che potentemente influisce nello aumentare la traspirazione, e a diffondere quelle piccole quantità di sostanze odorose, che pure si formano in quella serie di chimici cambiamenti. Dell'accrescimento notevole, che subisce la funzione di traspirazione, se ne ha una prova nel fatto della condensazione di una certa quantità di vapore in gocciollette d'acqua sul tubo stesso del termometro, con cui si esplorano i cambiamenti di temperatura dello spadice. La determinazione della intensità e quantità di tale traspirazione è cosa oltremodo difficile, per le circostanze che contribuiscono a complicare il fenomeno. In questo caso, infatti, noi abbiamo che dalla superficie dell'osmoforo dello spadice si esalano anidride carbonica, vapor d'acqua, sostanze odorose e pure tracce di altre sostanze organiche, e dobbiamo poi notare a questo riguardo che qui non si verifica una semplice esalazione, ma uno scambio fra i materiali che si trovano nell'aria e quelli dello spadice. Se si recide uno spadice presso l'inserzione dei pistilli poco avanti allo schiudersi dell'infiorazione, e si adatta con la sua estremità inferiore in una boccetta contenente acqua per due terzi circa, in modo ch'esso sia immerso con la parte recisa, e se si chiude l'apertura della boccetta di tal maniera da impedire ogni perdita di liquido, si potrà, pesando questo piccolo apparecchio in principio e a vari intervalli nel periodo del parossismo, determinare delle perdite di peso, che rappresentano il risultato degli scambi avvenuti fra l'osmoforo e l'aria in quei vari tempi. I risultati ottenuti in ricerche di simil genere dimostrano che la curva tracciata sulle perdite, che si effettuano in tempi successivi del periodo del parossismo, corrisponde in gran parte a quella tracciata sulle temperature: bastano poi delle ricerche assai semplici, per riconoscere che la perdita cresce coll'aumentare della temperatura e diminuisce col diminuire di questa. Ho potuto riscontrare che la perdita totale in 24 ore, incominciando dalle 11 e mezzo antim., cioè poco avanti allo sbocciamento, può variare

assai secondo le dimensioni dell'osmoforo, restando identiche le circostanze esteriori: così ho trovato che poteva essere di 3^{gr}, 3, di 4^{gr}, di 4^{gr}, 2 e talora anche da 7 a 10^{gr}. Calcolando sopra una perdita di 4^{gr}, che si può ritenere come non esagerata, supponendo che la quantità di ossigeno assorbita sia in volume uguale all'anidride carbonica esalata, e nella quantità media di 661^{cc} in 24 ore, quale risulta dagli esperimenti di Garreau (1), la perdita per effetto della respirazione in 24 ore sarebbe di 0^{gr},332. Supponendo poi che la perdita effettuata per i materiali dell'esalazione odorosa e tracce di altre sostanze organiche, sia rappresentata da ciò che manca alla cifra di 0^{gr},332 per compire un mezzo grammo, e supponendo che il peso di un osmoforo di dimensioni medie sia di 4 grammi, si avrebbe che la perdita di peso per opera della traspirazione dell'osmoforo corrisponderebbe a $\frac{7}{8}$ del peso dell'osmoforo stesso: risultato che, per quanto inesatto, basta a farci comprendere come la traspirazione, che si effettua in detto organo nel periodo del parossismo, sia molto grande.

Passerò adesso ad esporre i risultati ottenuti da osservazioni istituite sullo svolgimento di calore nell'osmoforo di alcune altre Aracee (2). Queste osservazioni furono fatte per mezzo di termometri clinici inglesi centigradi, i quali avevano un bulbo bislungo assai piccolo (0ⁿ,012), che veniva mantenuto in contatto con l'osmoforo, in modo che la superficie di contatto fosse la più estesa possibile, e fossero eliminate per quanto era possibile le perdite di calore.

In una pianta di *Dracunculus vulgaris* coltivata in vaso, che ha incominciato a sbocciare la sua infiorazione la mattina del

(1) Garreau, Ann. des Sc. Nat. 3. sér., XVI, p. 253-254.

(2) Relativamente allo svolgimento di calore negli spadici delle Aracee si possono consultare: Lamarck, *Flore Française*, 1878, vol. II. p. 538. — Senebier, *Physiologie végétale*, 1800, III. p. 314. — Desfontaines *Flora atlantica*, 1800, II, p. 328. — Huber, *Journal de Physique*, LIX, 1804, p. 281. — Gmelin, *Flora badensis*, III, 1808, p. 585. — Bory de S. Vincent, *Voyage dans les quatr. îles etc.* II, 1804, p. 68. — Saussure, Ann. de Phys. et Chimie, XXI, p. 284. — Bertoloni, *Praelectiones Rei herbariae* 1827, § 365, p. 118. — Schultz, *Nature des plantes vivantes*, II, p. 185, 1828. — Treviranus, *Journal pour la Physiologie*, III, p. 257, 1829. — Goepfert, *Über die Wärme-Entwicklung in den Pflanzen*, Breslau 1830. — Goepfert, *Über Wärmeentwicklung in der lebenden Pflanze*, 1832. — De Candolle, *Physiologie végétale*, II, p. 551, 552, 1832. — Vrolik et De Vriese, Ann. des Sc. Nat. 2. sér., V, p. 142, 1839. — Van Beck et Bergmsa, *Observations thermoelectriques sur l'élévation de température dans les fleurs de Colocasia odora*, 1838. — Vrolik et De Vriese, Ann. des Sc. Nat. 2. sér., XI, p. 65. — Dutrochet, Ann. des Sc. Nat. 2. sér., XIII, p. 65, 1840. — Brongniart, *Nouvelles Annales du Museum d'Hist. Nat.*, III, p. 155, 1843. — Hasskarl, *Flora*, 1847, p. 463. — Garreau, Ann. des Sc. Nat. 3. sér., XVI, pag. 250. — Romer, *Mith. naturw. Vereins von Neu-Vorpommern u. Rügen*, 1870, p. 51. — Koppe, *Nova acta d. Leopold-Carol. Akad.* 1879-80, XXXXI, p. 199. — Ludwig, *Kosmos* VI, Heft 5, p. 347, 1882. — Kraus, *Abhand. der Naturf. Gesellschaft zu Halle* XVI, 1882.

3 giugno 1879 ad ore 7 ant., si sono notate le seguenti temperature:

Ad ore	Temp. dell'osmoforo	Temp. dell'ambiente
8 $\frac{1}{2}$ ant.	20°, 6	19°
9 "	21°, 6	20°
9 $\frac{1}{2}$ "	22°	20°
10 "	22°, 4	20°, 3
10 $\frac{1}{2}$ "	23°	21°
11 "	23°, 5	21°, 5
11 $\frac{1}{2}$ "	23°, 8	21°, 6
12 mer.	25°	22°, 5
12 $\frac{1}{2}$ pom.	25°, 4	23°
1 "	26°	23°, 6
1 $\frac{1}{2}$ "	26°, 2	24°
2 "	26°, 8	24°
2 $\frac{1}{2}$ "	27°	24°, 6
3 "	26°, 6	24°, 5
4 "	26°, 6	24°, 6
6 "	25°, 3	23°, 6
6 $\frac{1}{2}$ "	25°, 1	23°, 6
7 $\frac{1}{2}$ "	24°, 4	23°
9 $\frac{1}{2}$ "	21°, 2	20°
10 "	19°, 6	18°, 6

L'odore emanato da questa infiorazione nel primo giorno della sua fioritura, dal mezzogiorno alle tre circa, era così potente, che vari insetti dei generi *Saprinus*, *Dermestes* e *Silpha* accorsero alla infiorazione, per quanto questa fosse nell'interno di una stanza, ad una qualche distanza da una finestra aperta. Alle dieci della sera del giorno in cui l'infiorazione sbocciò, l'odore era assai indebolito: il giorno appresso, alle quattro del mattino, esso era completamente scomparso.

In una pianta di *Dracunculus crinitus* coltivata in vaso, la infiorazione ha incominciato ad aprirsi alle 5 ant. circa. Ad ore 7 $\frac{1}{2}$ ant. del 14 aprile 1880 essa era già aperta nella sua metà superiore, e l'odore cadaverico si faceva già sentire con sufficiente intensità. Ecco quali furono le temperature che si verificarono nell'osmoforo dalle ore 8 ant. alle 3 $\frac{1}{2}$ pom. del 4 aprile suddetto.

Ad ore	Temp. dell'osmoforo	Temp. dell'ambiente
8 antim.	28° ¹ / ₂	19°
8 ¹ / ₂ "	28° ¹ / ₂	19°, 5
9 "	29°, 3	18°, 6
9 ¹ / ₂ "	28°, 6	19°
10 ¹ / ₂ "	27°	19°, 5
11 "	27°	19°, 3
11 ¹ / ₂ "	26°, 3	19°, 3
12 "	26°	19°
12 ¹ / ₂ "	26°	19°
1 "	26°	20°
1 ¹ / ₂ "	25°, 5	20°, 6
2 ¹ / ₂ "	24°	23°
3 ¹ / ₂ "	23°, 6	23°

Il giorno appresso non mi fu possibile riscontrare alcuno indizio di riscaldamento, e l'osmoforo era quasi affatto privo d'odore. Disgraziatamente non potei ripetere l'esperimento sopra altre infiorazioni, poichè non ebbi a mia disposizione che un' unica pianta, essendo state distrutte dal gelo quelle che vivevano in piena aria nel nostro giardino.

In altra infiorescenza di *D. crinitus*, apertasi il 29 aprile del 1881, si notarono i seguenti cambiamenti di temperatura.

Ad ore	Temp. dell'osmoforo	Temp. dell'ambiente
9 ¹ / ₂ antim.	18°	12°
10 "	18°	13°
10 ¹ / ₂ "	22°	13°, 5
11 "	22°	14°
11 ¹ / ₂ "	24°, 7	15°
12 "	24°, 5	16°
12 ¹ / ₂ "	25°	16°
1 "	25°	17°
1 ¹ / ₂ "	26°	16°, 5
2 "	25°, 5	17°
2 ¹ / ₂ "	24°, 5	17°
3 "	23°	17°
3 ¹ / ₂ "	23°	17°
4 "	23°	17°
4 ¹ / ₂ "	21°, 5	17°
5 "	21°	16°, 5
5 ¹ / ₂ "	19°, 5	16°

Ad ore	Temp. dell' osmosforo	Tem. dell' ambiente
6 antim.	19°	16°,5
6½ "	18°	15°,2
7 "	16°	14°

Il giorno successivo, 30 aprile, il termometro segnava alle 6 del mattino 13°, come quello dell'ambiente, e lo stesso si è riscontrato pure nelle ore successive. La temperatura minima della notte antecedente al giorno 29 aprile, fu di soli 2 gr. sopra 0°, ciò che non impedì lo sbocciamiento della infiorazione, ma forse influì nel ritardare il massimo termico del parossismo.

In una infiorazione di *Sauromatum guttatum* Schott, sbocciata nel mattino del 25 febbraio 1881 probabilmente sul far del giorno, furono determinati i cambiamenti di temperatura tanto alla base che all'apice dell'osmosforo, applicando a ciascuna di queste parti un termometro.

Ecco quali furono i risultati:

Ad ore	Temp. inf.	Temp. superiore	Tem. ambiente
9 ant.	24°	24°	18°,5
10 "	26°	25°	18°,5
10¼ "	27°	28°	17°
10½ "	29°	28°	16°,5
11 "	29°	27°,5	16°,5
11¼ "	29°	27°	16°,5
12 m.	28°,6	27°,4	16°,5
12½ pom.	27°	26°	16°,4
1 "	26°,3	25°	16°,4
1½ "	25°	24°	16°,4
2 "	24°	23°	16°,4
2½ "	23°,7	23°	17°
3 "	23°	23°,3	17°
3½ "	22°	21°,5	17°,5
4 "	21°	20°,3	17°,5
4½ "	20°	19°	17°
5 "	19°	18°	16°,7
6¼ "	18°	16°	16°
8 "	17°	15°	15°
10 "	16°	14°	13°
7¼ ant.	13°	13°	13°

Alla mattina del giorno successivo ad ore 7¼, le antere erano di già aperte.

Un'infiorazione di *S. guttatum*, sbocciata il 14 marzo ad ore 6 cioè del mattino, posta in esperimento in condizioni simili a quelle della precedente dette i seguenti risultati:

Ad ora	Term. inferiore	Term. superiore	Ambiente
9 ant.	21°	26°	15°
9½ "	26° ₃	27° ₅	14° ₅
10 "	26° ₅	26°	14°
10½ "	26° ₅	24° ₅	14°
11 "	26° ₆	23° ₅	14°
11½ "	27° ₅	24°	14° ₅
12 m.	28°	23°	15°
12½ pom.	27°	22° ₅	15°
1 "	25°	21°	15° ₅
1½ "	24°	20°	16°
2 "	23°	19°	16°
2½ "	23°	18° _½	16°
3 "	22°	18°	16°
3½ "	21°	18°	16°
4 "	21°	17° ₅	16°
4½ "	20°	17°	16°
5 "	20°	17°	16°
5½ "	19° ₈	16° ₄	15° ₉
6¼ "	20° ₂	16° ₂	15° ₇
7½ "	19° ₅	15° ₅	15° ₅
8 "	19° ₅	15° ₂	15° ₂
9½ "	19° ₅	15°	15°
6¼ "	15°	13°	13°

Le antere, la mattina del giorno appresso, erano quasi tutte aperte, come nella infiorazione precedente: onde se ne può dedurre che probabilmente in questa specie l'impollinazione del corpo dei pronubi si effettua al mattino di buon'ora. Considerando poi i caratteri della infiorazione, si può rilevare che anche in questa specie la funzione di pronubi sia principalmente affidata ai coleotteri necrofori: perchè i rari paracarpidii che trovansi al di sopra dei pistilli, debbono in questo caso esser considerati come organi destinati a trattenere i coleotteri, anzichè i ditteri.

Nell' *Amorphophallus Rivieri* non ho potuto fare osservazioni abbastanza esatte: sembra però che in questa specie il riscaldamento dello spadice sia piuttosto debole. Altro fenomeno però che ho potuto verificare per due volte in questa specie, si

è la formazione di numerose goccioline d'acqua alla superficie dello osmoforo, nel 4° giorno dallo sbocciamento dell'infiorazione: trasudamento da considerarsi come uno dei più belli esempi di traspirazione sensibile. In una di queste osservazioni procurai di misurare alla meglio la quantità d'acqua che trovavasi in forma liquida alla superficie dello osmoforo, raccogliendola con la maggior cura possibile sopra un pezzo di carta bianca da filtri, di cui aveva determinato precedentemente il peso. Essendo il peso di questa carta 5^{gr},5 avanti l'operazione di asciugamento, dopo questa il peso era di 7^{gr},5 ciò che vuol dire che era all'incirca due grammi la quantità dell'acqua trasudata dalla superficie dell'osmoforo di quella pianta. Non potrei veramente asserire quanto tempo impiegasse a formarsi quel trasudamento: solo posso assicurare che nel giorno antecedente a quello in cui l'osservai esso non si era ancora prodotto.

OSSERVAZIONI FATTE IN ALCUNE RECENTI ERBORAZIONI.

Nota di G. ARCANGELI (1).

In una escursione fatta al Monte Argentario, ove mi recai in seguito alle ripetute premure fattemi dal Generale Vincenzo Ricasoli, ebbi occasione propizia, non tanto per ammirare le ricche collezioni del giardino detto la Casa-bianca presso Portereole, ma pure per fare alcune erborazioni che non mancarono di qualche risultato importante.

Il Giardino della Casa-bianca è un istituzione la quale dimostra come l'uomo possa con la sua ferma volontà trionfare di gravi difficoltà oppostegli dalla natura, e trasformare uno scosceso lembo di collina in uno dei più bei giardini del mondo. Quello però che più interessa si è che il Generale non si è contentato di trasformare quella località in un semplice parco ed in un luogo di piacevole soggiorno, ma ne ha formato una vera stazione di acclimatazione, un giardino cioè ove si esperimenta la resistenza delle specie esotiche alle condizioni del nostro clima, istituzione di grande interesse pel nostro paese.

In quel giardino, che non conta più di dieci anni di vita, si vedono raccolte e vegetanti in piena aria le piante delle parti le più lontane e svariate del mondo, fra le quali bellissimi esemplari di *Cocos flexuosa*, *Latania borbonica*, *Phoenix reclinata*,

(1) Estratto dai processi verbali della Soc. Toscana di Sc. Nat. Adunanza del di 1 luglio 1883.

Ph. tenuis, *Cycas revoluta*, *Boldea fragrans*, *Brachychiton acerifolium*, *B. diversifolium*, *B. Gregorii*, *B. populifolium*, *Citharexylon reticulatum*, *Ocuarina quadrivalvis*, *O. equisetifolia*, *Edwardsia grandiflora*, *Eugenia australis*, *Fabricia laevigata*, *Ficus benjamina*, *F. elastica*, *F. rugosa*, *F. macrophylla*, *Mesembryanthemum candicans*, *M. glaucum*, *M. uncinatum*, *Medeola asparagoides*, *Polygala speciosa*, *Picconia fragrans*, *Portieria hygrometrica*, magnifici cespi di *Senecio andryaloides* con le loro fronde bianchicce pendenti sulle rocce, ed oltre a ciò un numero veramente straordinario di specie dei generi *Bignonia*, *Agave*, *Myoporum*, *Acacia*, *Eucalyptus*, i quali ultimi danno a quel soggiorno un carattere prevalentemente australiano.

Nel mio breve soggiorno a Portereole (tre giorni), potei fare due erborazioni, l'una in Monte Filippo e sue adiacenze, l'altra lungo mare da Portereole fino al promontorio dell'Avvoltore, ed una gita in barca all'Isolotto presso Portereole e lungo la costa fino all'Avvoltore.

Fra le piante ch'ebbi luogo di raccogliere a Monte Filippo in prossimità del Forte S. Caterina, ricorderò l'*Aceras antropophora* R. Br., l'*Asphodelus fistulosus* L., la *Bartsia latifolia* S. et S., var. *flore albo*, il *Convolvulus tenuissimus* S. et S., l'*Euphorbia spinosa* L., l'*Evax pygmaea* Pers., la *Globularia Alypum* L., la *Morgagna bicolor* Bub., l'*Ophrys aranifera* Hud., l'*O. lutea* Cav., l'*O. fusca* Lk., l'*Ornithogalum axcapum* Ten., il *Ranunculus garganicus* Ten., la *Trigonella gladiata* Stev., la *Vaillantia muralis* L., e dal lato di terra presso S. Rocchino l'*Anchusa undulata* Ten., la *Reseda lutea* L. ed il *Teucrium fruticans* L. Presso il forte Stella dal lato del mare, potei raccogliere il *Cytinus Hypocistis* L. sul *Oistus monspeliensis* L., e al di sotto della scogliera che sovrasta all'Avvoltore *Aceras antropophora* R. Br., *Aethionema saxatile* R. Br., *Arabis hirsuta* Scop., *Cercis Siliquastrum* L., *Cneorum tricoccum* L., *Daphne collina* Sm., *Ophrys exaltata* Ten., *O. lutea* Cav., *Orchis Simia* Lam., *Pirus amygdaliformis* Vill., *Polygala flavescens* DC., *Erica arborea* L., *Erica multiflora* L., *Genista pilosa* L., *Lavandula Stoechas* L., *Silene gallica* L.

All'Isolotto presso Portereole incontrai *Allium subhirsutum* L., *Alyssum maritimum* Lam., *Anagallis arvensis* var. *Monellii* L., *Coronilla valentina* L., *Euphorbia pinca* L., *Hippocrepis ciliata* W., *Medicago secundiflora* Dur., *Melilotus italica* Lam., *Ononis ornithopodioides* L., *Orchis papilionacea* L., *Ophrys exaltata* Ten., *Succowia balearica* Med., e nel promontorio dell'Avvoltore dal lato

del mare, *Chamaerops humilis* L., *Antirrhinum latifolium* D C., *Euphorbia dendroides* L. *Juniperus phoenicea* L.

Fra tutte le piante ricordate, alcune delle quali, come il *Ranunculus garganicus*, la *Coronilla valentina* e la *Succowia balcarica*, furono raccolte poco tempo fa presso a S. Stefano del D. Forsyth Major, principalmente interessa la *Medicago secundiflora* Dur., la quale è realmente una novità per la nostra flora italiana, e di non lieve interesse per la flora europea: poichè, dall'epoca in cui essa fu scoperta in Algeria, fu ritrovata in Tunisia, e più recentemente solo nella Francia meridionale all' Ile de la Planasse, Leucate e Fitou dal sig. Gautier. Questa pianta trovavasi all'isolotto in tale quantità ed in condizioni siffatte, da non lasciare alcun dubbio doversi essa considerare come specie spontanea dell'Italia nostra, conseguentemente dell'Europa, e da far ritenere probabile che essa esista in altri punti della nostra penisola, come pure nelle regioni intermedie a quelle ove sino ad ora fu riscontrata.

In una breve escursione fatta lungo la costa, fra Livorno e Fortullino, ebbi occasione di ritrovare l'*Anthyllis Barba-Jovis* L. in due nuove località, cioè presso Chioma a Campolecciano, e lungo la via rotabile fra la Torre di Calafuria ed il Romito. Specialmente nella prima località, che consiste in una collinetta formante la sponda destra di un piccolo golfo, questa specie mostravasi rappresentata da numerosi esemplari. In queste località apparisce poi manifesto come questa specie si adatti a vivere sopra terreni geologicamente differenti, poichè al Fortullino trovasi sulle rupi ossifolite che prospettano il mare, a Campolecciano sulla panchina, ed a Calafuria sulle rocce eoceniche.

Debbo in oltre alla gentilezza dell'amico avv. Gotti, che mi ospitò in sua casa a Lari, l'aver potuto fare alcune gite nei dintorni di quel paese e principalmente a Casciana ed a Valdisoni. In queste escursioni, oltre l'opportunità di raccogliere molte piante spontanee, e di ammirare quelle che si coltivano nel parco di Valdisoni, le quali per brevità tralascio di nominare, mi si offerse occasione di studiare quel deposito ocreo che si produce nelle acque dei bagni di Casciana, ove mi era principalmente recato in cerca di quelle alghe già nominate dal Targioni e dallo Strange e dal Mariti (1); deposito che

(1) *Tremella Dillenii*, *Byssus Flos-eque*, *Byssus rehitina*.

ricopre il fondo del cratere di quelle acque, non che la superficie delle vasche dei bagni. Avendo recato meco una certa quantità di questo materiale, nell'esaminarlo al microscopio, rimasi sorpreso ch'esso si presentasse in forma di filamenti esilissimi diritti od incurvati, fra loro più o meno intralciati, e non in forma di particelle minutissime, come sogliono presentarsi le sostanze minerali ottenute per precipitazione, manifestando così una forma che poteva dirsi organica, perchè simile a quella di alcune alghe inferiori. L'esperimento fatto col sottoporre all'azione dell'acido cloridrico una piccola quantità di questa materia, mi mostrò come quei filamenti si scioglievano a poco a poco, ed alcuni di essi, degli altri più grossi, lasciavano per residuo i filamenti di un *Oscillaria*, che per particolari circostanze non potei identificare, mentre il liquido si colorava in giallo per formazione di cloruro ferrico. In conseguenza di ciò io mi credo autorizzato a ritenere che l'idrato ferrico, che costituiva principalmente quel materiale, rivestisse forma filamentosa, appunto perchè modellatosi al di sopra dei filamenti delle alghe che vegetano in quelle acque, e ciò in connessione con la funzione di assimilazione del carbonio che in queste si compie sotto l'azione della luce. Contenendo infatti le acque dei detti bagni una certa quantità di acido carbonico, unitamente a carbonato calcico acido ed a piccolissime quantità di carbonato ferroso acido, è ragionevole l'ammettere che, avendo le dette alghe la facoltà di assorbire l'acido carbonico e decomporlo sotto l'azione della luce esalando l'ossigeno, questo trasformi il carbonato ferroso in idrato ferrico, che si depone alle superficie delle alghe medesime e vi si accumula come materiale insolubile. Si comprende agevolmente come in queste circostanze il carbonato calcico non si deponga sulle alghe medesime, pel fatto che l'ossigeno non agisce sopra di esso come sul carbonato ferroso, e per la circostanza ch'esso trovasi sempre in presenza di acido carbonico in eccesso; e come un tal processo di ossidazione, per opera della funzione di assimilazione, possa dar luogo ad un'accumulazione d'idrato ferrico anche in acque che contengono piccolissima quantità di carbonato ferroso, e senza l'intervento dell'ossigeno atmosferico. Una deposizione di carbonato calcico avviene pure, com'è ben noto, alla superficie di varie piante acquatiche viventi, come quelle del genere *Chara*, *Psichormium* etc., per la decomposizione del carbonato calcico acido solubile, che viene trasfor-