

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA NAZIONALE
DEI LINCEI

ANNO CCCXXI

1924

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXXIII.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

1924

Genetica vegetale. — *Trasmissione di mutazioni attraverso ibridazioni interspecifiche* (1). Nota di ROBERTO SAVELLI, presentata dal Socio R. PIROTTA (2).

I. Data una stirpe mutante A, isolata una stirpe B da specie finora immune dalla mutazione medesima e lontana da A tanto che la loro prole ibrida risulti appena fertile; cerco, per vicenda di generazioni, se e come la mutazione possa riemergere in $A \times B$, nelle derivabili combinazioni e possibili prodotti di scissione; particolarmente come ottenere, tra le nuove stirpi, una « forma estratta » costante e coincidente con B in tutti i caratteri praticamente considerabili, salvo in questo: che riproduca la mutazione di A. Se, cioè, e con che eventuali perturbamenti, la mutazione data riesca a travalicare, da specie ad altra, lo *hiatus* morfologico e fisiologico che le separa, ampio il più possibile nei limiti della staurogenesi.

II. *Nicotiana silvestris* Speg. et Comes mut. *pistillodica* mihi, sostituisce al pistillo tipico (bicarpellare, a placentazione centrale) un complicato gineceo con 5 innovazioni: a) *Ripetizione di verticilli carpellari* consecutivi, alterni sul prolungamento dell'asse florale ripartito in carpofori. Numero dei carpelli: da 6 a 14, moda principale 10, media 9. — b) *Dialisi carpodica*. — c) *Placentazione diffusa* sulla pagina superiore delle regioni ovariche. — d) *Pistillodia ovulare*, fase estrema, ma sempre presente, d'una generale modificazione degli ovuli che, da normalità apparente, arriva a completa metamorfosi in carpelloidi, a stimma papilloso secernente, stilo con tessuto conduttore ed espansione ovarica con ovuli di 2° ordine. I quali possono persino modificarsi, come quelli da cui nascono, in altri carpelloidi: ramificazioni di 2° ordine del carpello primario, omologo al normale, e perciò carpelli di 3° ordine. — e) *Soppressione del nettario*. Complessivamente, una particolarissima *oolisi*.

III. Questa stirpe (la cui coltura prosegue fin nel corrente 1924) produce piante normali, come il capostipite (unico nato nel 1916), e *mutanti* (comparsa la 1ª nel 1918). L'esperimento genetico vien limitato appunto dalla mutazione le cui estrinsecazioni causano *generale disfunzione del gineceo che rende le mutanti fisiologicamente unisessuali*. Pel comportamento

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto ed Orto botanico di Roma.

(2) Pervenuta all'Accademia il 18 agosto 1924.

del polline esse appaiono *tutte equivalenti*. Invece le normali, ermafrodite, consentono autofecondazione che le rivela di *due sorta*: alcune generano mutanti in alta percentuale, e le chiamo *submutanti*; altre non ne danno affatto, e le chiamo *immutanti*. Pollini di 3 sorta di piante ed ovuli di 2, permettono 6 fecondazioni (4 obbligatamente staurogame e 2 facoltativamente omogame), ed il confronto delle discendenze circa la presenza e proporzione delle medesime sorta di piante. I 3 diversi risultati avuti fecondando gli ovuli di *uno stesso individuo normale* (a qualunque delle 2 categorie appartenga) *col polline delle 3 distinte sorta di piante*, dimostrano che soltanto nel fattore sperimentale variato, cioè nel polline, può risiedere la causa della loro differenza. Reciprocamente, la comparazione dei risultati ottenuti fecondando *gli ovuli delle 2 sorta di piante normali col polline di un solo individuo* (a qualunque delle 3 categorie appartenga) fornisce la stessa prova per gli ovuli:

		POLLINE DI		
		<i>immutanti</i>	<i>submutanti</i>	<i>mutanti</i>
OVULI DI	<i>immutanti</i>	(a) IMMUTANTI	(b) IMMUTANTI E SUBMUTANTI	(c) SUBMUTANTI
	<i>submutanti</i>	(d) IMMUTANTI E SUBMUTANTI	(e) IMMUTANTI, SUBMUTANTI e MUTANTI	(f) SUBMUTANTI e MUTANTI

Ai soli effetti della genesi delle 3 sorta di piante riconosciute risulta che: 1°) ovuli e polline si equivalgono, come mostra lo scambio del loro rapporto d'unione (coincidenza di *b* con *d*); 2°) grani pollinici delle mutanti, ovuli e grani pollinici delle immutanti, attuano rispettivamente potenzialità uniformi, cioè appaiono in ciascun caso di una sola sorta, come mostra l'uniformità della prole quando si combinano fra loro (*a, c*); 3°) nè gli ovuli, nè il polline delle submutanti sono omogenei, poichè in nessun genere di fecondazione danno una sola sorta di prodotti, ma anzi 2 quando s'incontrano coi gameti d'azione genetica uniforme, menzionati al comma precedente (*b, d, f*) e 3 quando s'incontrano tra loro (*e*), ciò che li mostra costituiti di una mescolanza in cui potenzialmente risiedono le cause formatrici di *tutte* le sorta di piante distinguibili dall'analisi genetica; 4°) dai prodotti di qualunque fecondazione cui contribuiscono, le immutanti escludono le mutanti (*a, b, c, d*) e reciprocamente (*e, f*). Riassumere in sintesi questi fatti non è consentito se non da una sola, semplicissima proposizione: *Anomalia o normalità risiedono già nei gameti, la prima è completamente recessiva di fronte alla seconda.*

IV. La più matura convinzione di oggi è che volendo derivare la conoscenza numerica delle sorta di gameti dai soli elementi del reperto genetico, questi possano lasciare il problema indeterminato. È facilmente intuitibile — e rigorosamente dimostrabile — che il genetico non consegue mai una conoscenza conclusiva del gamete: considera i gameti reagenti *tra loro* attraverso una *prospettiva parziale di effetti*, data da certe *estrinsecazioni*: in maniera affatto *relativa*. La difficoltà di arguirne i « genotipi », delinendone al completo le differenze, è quella che s'incontra ovunque vogliasi risalire da un'attuazione all'essenza della precedente potenzialità. Il gamete come *oggetto* esiste solo pel citologo, cui il genetico deferisce l'indagine sul *meccanismo* dei fenomeni germinali. Vedasene parziale esempio nella simulata semplicità mendeliana della disgiunzione di certe *Oenotherae* triploidi, soggetto non così lontano che non debba qui tenersi presente. Gli esposti dati genetici mostrano la *necessaria* esistenza di 2 sorta di gameti, *indipendentemente dal sesso*, ma l'affermazione che esistano *soltanto* queste 2 sorta non è più la semplice espressione dei fatti, aggiunge un elemento concettuale, un'ipotesi da porsi — con riserva — tanto più in evidenza quanto più consuete nel ragionamento genetico sono le assunzioni dissimulate sotto una dimostrazione apparente. Questa ipotesi limita l'indagine, ed è imposta dal criterio di unificazione e generalizzazione proprio di ogni procedimento scientifico, non tanto perchè sia la più semplice, quanto perchè l'*unica* richiesta dal solo schema di coordinazione *attualmente* capace di comprendere i fatti osservati e questi soltanto. I quali allora vengono tutti spiegati e non solo rientrano nel mendelismo, ma coincidono col suo più rigido schema: le submutanti sono monoibride, obbligate a riprodurre per ciascun sesso le due sorta di gameti che le formarono, quelle stesse che — separatamente — danno le mutanti e le immutanti, cioè le 2 forme omozigote della disgiunzione. Appunto per questo, le submutanti bastano da sole a rinnovare tutta la stirpe, i problemi della cui costituzione sono, così, simultaneamente risolti. Le *tre* categorie (negli ovuli due, per la sterilità) empiricamente constatate nel polline preso in complesso, si riducono a *due* considerando i granelli isolatamente, e dipendono da *una* differenza tra questi, perchè ai due casi di polline omogeneo si aggiunge il terzo, della mescolanza, realizzato sulle eterozigote in proporzione che il mendelismo vuole di *parti uguali*. Le statistiche sperimentali concordano col comportamento di monoibrido, e, benchè fra tutte le prove sieno le meno dotate di forza logica, confermano una persuasione già per altri fatti emergente e riducono in una zona molto astratta del pensiero l'esposta riserva.

V. Questa condizione eterozigotica non è diffusa in tutta la specie *N. silvestris*, anzi è peculiare di questa stirpe; e resta indeterminato il modo di origine della inerente « caratteristica differenziale ». Ma la teoria, fissando come principio che la mutazione avviene, prima della feconda-

dazione, nei singoli gameti isolatamente, prevede la possibilità d'unione fra gamete mutato e normale, cioè la *mutazione unilaterale* o *semimutazione* che, nell'ordinario caso di recessività del carattere anomalo, dà un prodotto fenotipicamente normale e si rivela solo nella prole con la comparsa, apparentemente improvvisa, di mutanti in alta percentuale, cioè con la « mutazione in massa » del Bartlett dipendente, in questo caso, da mendeliana disgiunzione. Allora le submutanti — *eterozigote che debbono questa qualità ai fattori dell'anomalia* — possono prendere il nome più determinato di *semimutanti*, pienamente legittimo pei monoibridi che rappresentino la sola possibile combinazione tra anomalia e normalità. Le mutanti devono dare gameti *tutti* mutati, ma in *N. silvestris pistillodica* la sterilità vieta loro una discendenza diretta, e perciò vieta l'isolamento di una razza tutta di mutanti, che possono tornare per la sola via della semimutazione, ciò che costituisce un fattore di semplificazione e di evidenza per la constatazione di questo fenomeno. *La sterilità tronca ogni volta alla base la mutante razza nascente, ma la stirpe rimane fonte continua di « semimutanti » a susseguente gettito di « mutazioni in massa »*, e può presentarsi come altro esempio da aggiungere a sempre maggiore estensione delle scoperte di Hugo de Vries. Sotto questo aspetto è chiaro che l'*origine* delle semimutanti (e la secondaria esplosione di una « massa » di mutanti e semimutanti derivate) presuppone una primaria formazione di gameti mutati dal genotipo normale (*mutazione fondamentale*) che si verifica generalmente in percentuale bassa (*coefficiente di mutazione*) e si sovrappone agli effetti della semimutazione, anche un po' mascherandola, con la concomitante, autonoma formazione di semimutanti e mutanti pur dalle omozigote normali. Tuttavia quelle della stirpe in esame non mi hanno mai attestato tale produzione primaria di gameti mutati che, se non dalle fecondazioni *a, b, d*, sarebbero stati facilmente rivelati dalla *c* perchè infallibilmente costretti allo sviluppo di mutanti, esteriormente manifeste: il coefficiente di mutazione dev'esser così basso che la base statistica delle mie osservazioni, pur vasta, non è stata sufficiente a coglierlo in funzione. Le omozigote che *estraggo*, ad ogni generazione, dalle semimutanti, danno discendenze che son bene in realtà « razze » parziali o rami collaterali della medesima stirpe, ma poichè *sembrano* aver perduto il ricordo della sua peculiarità, cioè la facoltà di mutare, appaiono praticamente quasi come stirpi distinte che non avesser mai avuto rapporto col ceppo mutante. Per questo le dissi *immutanti*, ma può sempre attendersene una manifestazione che le riconduca nel quadro generale. L'irrelevanza del coefficiente di mutazione fa riflettere che le semimutanti assicurano la *conservazione* della mutazione in alta percentuale, comunque bassa sia quella della sua prima origine. In teoria, basta che una sola volta sia avvenuta una modificazione vitale e non labile (dal novero delle cui cause non può escludersi qualche profondissima azione esterna) in uno dei due

gameti copulabili, perchè l'ibrido-mutante provenutone s'incarichi di perpetuarne l'influsso nell'assidua vicenda del gioco mendeliano. Basta un gamete a indurre mutazione in tutta una stirpe. Questo deriva dal principio stesso della mutazione unilaterale, ma per mostrarlo realizzato nel caso concreto, cimentandovi questo materiale, occorre la certezza che realmente la qualsiasi potenzialità mutativa stia *in uno soltanto* dei gameti sperimentati. Volendo lavorare in *successione pura*, cioè lungo la stessa stirpe in cui la mutazione comparve, non si troverebbe via migliore di una serie di fecondazioni di tipo *a*, autogame, che provino l'omozigotica normalità, interrotta da una fecondazione tipo *c*, staurogama, introducendo la mutazione, rivelata da susseguenti fecondazioni di tipo *e*, autogame. Ma, in tal procedimento, la mutazione può dirsi trasmessa dal solo polline? Se la discendenza omozigotica normale potesse, anche da sola, dare mutanti, la dimostrazione consisterebbe nell'elevamento da un basso per cento *m* ad un 25 (approssimativo) mendelianamente interpretato, ma come accordare ad un *effetto quantitativo*, benchè evidente, il valore di prova logicamente impeccabile? E neanche qui (dove, essendo praticamente $m = 0$, si ha un distacco più netto ed un'apparenza più persuasiva) può dimenticarsi che la omozigota normale prestante gli ovuli viene da stirpe mutante o probabilmente serba una residua facoltà mutativa, pari a quella originaria o fondamentale, benchè praticamente sfuggente. Inoltre lo sperimentatore — in quanto tale — deve potersi mettere nello stato di chi ignori la teoria « artificialmente dimenticandola », e nessuna antecedente persuasione od argomentazione gli vieterà il dubbio che queste sue omozigote, se anche affatto costanti nella discendenza, non possano contenere la mutazione latente in ciascun gamete, in qualche guisa sia pur diversa da quella in cui certi caratteri si trovano latenti nelle varietà retrograde. Allora, se non vogliamo larvamente introdurvi *a priori* quello stesso principio che si ha in vista di dimostrare, dobbiam riconoscere che questo procedimento è infirmabile: manca l'evidenza che l'eromperre della mutazione si debba ad una *azione unilaterale indipendente da qualsivoglia supponibile predisposizione concorde dell'altro sesso*. Considerando la linea di discendenza delle immutanti prima e dopo l'intervento sperimentale col polline mutato, si vede che il suo effetto costituisce, propriamente, non un *apporto*, ma un *ripristino* della facoltà di mutare, epperò manca un elemento per la formazione della logica certezza che il gamete maschile sia *bastato da solo* a generare mutazione. Volendo seguire — norma di scienza — il dubbio metodico, bisogna esigere che la mutazione, per via unisessuale, *esca* dalla stirpe che l'ha prodotta e — per maggiore evidenza — addirittura dalla specie. Questo riconduce al problema proposto, mostrando un primo aspetto del suo significato.

VI. La considerata stirpe mutante appartiene alla sezione *Petunioides* G. Don del genere *Nicotiana*, mentre la prima specie con cui l'ho cimentata, *N. Tabacum* L. (da considerarsi come vasta e complessa sinspecie), ne forma

sezione autonoma (*Tabacum* G. Don), perciò la condizione fondamentale della *distanza tassonomica* è soddisfatta. Lunga osservazione precedente e continuata mostrò le stirpi adoperate di *N. Tabacum* assolutamente immuni da manifestazioni che potessero aver qualsiasi somiglianza o rapporto con la mutazione da sperimentare. Ben più: in tutta quanta la *N. Tabacum*, non solo non sono note mutazioni neanche lontanamente ricordanti questa di *N. silvestris*, ma le relative caratteristiche non vi furono mai segnalate neppur come manifestazioni teratologiche passeggere od accidentali. Se, dunque, negli ibridi *N. Tabacum* x *N. silvestris* mut. *pistillodica* ricomparirà la stessa mutazione pistillodica, si dovrà ritenere, fino a quel massimo « grado di certezza » consentito dai limiti delle sensazioni e del raziocinio, che la mutazione vi sia stata immessa per opera del solo genitore che la presentava, cioè di *N. silvestris*.

Il risultato più generale e riassuntivo di questa prima serie di esperimenti è che *attraverso le ibridazioni — pur tra specie lontane — la mutazione si è trasmessa — anche per via unisessuale — come carattere mendeliano.*

Biologia. — *L'utilizzazione del Triton cristatus per la distruzione delle larve di anofele* (1). Nota della dott. LIVIA GAROFOLINI, presentata dal Socio B. GRASSI (2).

Edm. Sergent e la signa Foot (3), studiando in Savoia le raccolte idriche, hanno riconosciuto che l'assenza in queste di larve di zanzara coincideva sempre con la presenza di tritoni e viceversa: salvo allorchè la vegetazione era molto abbondante, perchè allora proteggeva le larve contro i tritoni, come fa anche contro i pesci.

I due autori hanno quindi eseguito esperienze in proposito e hanno osservato che i tritoni sono distruttori avidissimi di larve di zanzara. Una larva di tritone (*Triton cristatus*) lunga 26 mm. distrusse in 48 ore, 92 larve di zanzara, cioè 50 di *Culex* e 42 di *Anopheles*. I tritoni non presenterebbero preferenza per i *Culex* o gli *Anopheles* e si potrebbero utilizzare nella lotta antianofelica, con meno incomodo e con meno spesa che i pesci larvifagi. Infatti la loro qualità di Anfibia ne permette un più facile trasporto e poi, nel caso del disseccamento estivo dell'acquitrino, se anche muoiono le larve,

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto di Anatomia comparata della R. Università di Roma.

(2) Pervenuta all'Accademia il 16 luglio 1924.

(3) Edm. Sergent et K. Foot, *De l'utilisation des tritons pour la destruction des moustiques*, Arch. Institut Pasteur, Afrique du Nord, tom. II, fasc. IV, déc. 1922.