

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCIV.

1907

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XVI.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1907

Dai suesposti risultati si può concludere che nessun accumulo di sostanze radioattive ha luogo nelle giovani radici dei semi sottoposti all'esame e coltivati in acqua distillata e in soluzione di Nitrato di Uranile, mentre un lieve accumulo sembra constatabile per i semi germoglianti nella soluzione di Nitrato di Torio. Tuttavia si è ben lontani dalle affermazioni dei signori Tarchanoff e Moldenhauer, i quali non solo descrissero la rapida scarica di un elettroscopio ottenuta in condizioni simili, ma affermarono la possibilità di eseguire delle prove fotografiche. Basterà osservare in proposito che con le giovani radici dei semi germogliati nella soluzione di Nitrato di Torio si ha una caduta di potenziale di 20 Volt per ora, mentre in condizioni normali di controllo la caduta è di 5 Volt. Si ha adunque una caduta maggiore di 15 Volt. Ricoprendo ora lo stesso piattello usato per le osservazioni dei semi con l'Ossido di Uranio, la caduta di 15 Volt si ottiene in 45 secondi. Il che significa che la lieve attività constatabile nei semi è di circa $\frac{1}{80}$ dell'attività dell'Ossido di Uranio. E quando si consideri che per ottenere con questo delle impressioni fotografiche occorre un'esposizione di parecchie ore, non si può non accogliere con molte riserve le asserzioni del Tarchanoff e del Moldenhauer. Questi hanno anche riprodotti nella loro Memoria i disegni delle prove ottenute, ma anche da quanto emerge da tali disegni non si può trarre nessuna decisiva conclusione.

Riassumendo adunque si può concludere che — fatta eccezione per i semi germogliati in soluzione di Nitrato di Torio al 0,5‰ nei quali un lieve accumulo di materia attiva sembra potersi dimostrare — nessuna attività è presentata dai semi dei cereali ottenuti in condizioni normali, fatti germogliare nell'acqua semplice, o in soluzione di Nitrato di Uranile. Le asserzioni adunque del Tarchanoff e Moldenhauer non trovano conferma.

Fisiologia vegetale. — *Sopra alcuni presami o chimasi vegetali* (1). Nota di DIANA BRUSCHI, presentata dal Socio R. PIROTTA.

La proprietà di coagulare il latte si sapeva appartenere a diverse piante fin dall'antichità. Così gli antichi Greci usavano i rami di fico per coagulare il latte, come anche oggi l'usano i nostri contadini della Calabria e della Sicilia, mentre nell'ovest dell'Inghilterra è antichissimo adoperare per quest'uso il *Galium verum*, ed è riconosciuta pure da molto tempo questa proprietà nei capolini di *Cynara scolymus*.

La conoscenza del numero delle piante che sono capaci di coagulare il latte per osservazioni e studi sempre più recenti è andata continuamente aumentando.

(1) Lavoro eseguito nel Laboratorio di Fisiologia del R. Istituto Botanico di Roma.

Così nel 1883 Sheridan Lea⁽¹⁾ estraeva con glicerina o con soluzione di sale marino un enzima coagulante dalla *Withania coagulans* (pianta selvaggia dell'Afghanistan); tale enzima ha proprietà simili al presame animale; mentre Baginski⁽²⁾ trovò in quell'anno un enzima coagulante nel succo della *Carica papaya* e più tardi lo estrasse dai fichi secchi per mezzo dell'acqua distillata. Quest'ultimo enzima agirebbe sul latte alla temp. di 40° nello spazio di un'ora. Peters⁽³⁾ nel 1894 estrae anch'esso dai fichi secchi quest'enzima coagulante che non ha alcuna azione sul latte a 15°, e che non sarebbe attivo se non a 45°; esso agirebbe in ambiente neutro. Green⁽⁴⁾ riscontra poi degli enzimi coagulanti nella *Datura Stramonium*, nel *Pisum sativum*, nel *Lupinus hirsutus* e nel *Ricinus communis*; nelle due prime piante nei semi in riposo, e per le altre due nei semi in germinazione. Tre anni dopo estrae l'enzima coagulante del *Galium verum*, la cui azione era conosciuta dai contadini dell'ovest dell'Inghilterra, che ancor oggi l'usano per coagulare il latte nella preparazione dei formaggi. In ultimo Buscaglioni e Fermi⁽⁵⁾ riscontrano quest'enzima in un numero molto grande di piante appartenenti a famiglie assai lontane fra loro, associato o no ad enzimi proteolitici.

L'enzima coagulante vegetale più conosciuto è quello del *Ficus Carica*: di esso fu stabilito da Chodat e Rouge⁽⁶⁾ in un recentissimo lavoro il modo di agire sul latte crudo e sterilizzato e la diversa azione in funzione della temperatura, sia usando le parti vive della pianta, sia adoperando il loro estratto. Essi distinsero anche nell'enzima coagulante del Fico (sicochimasi) due sostanze: una agente meglio a temperatura bassa (20°) sul latte crudo ed esistente nelle parti vive della pianta, ed una agente meglio a temperatura elevata sul latte bollito e resistente a 75°.

Per le chimasi delle altre piante invece si conosce solo la loro esistenza.

Io mi sono quindi proposta di studiare un po' meglio il presame di *Ficus Carica*, *Ficus Pseudo-carica*, *Pircunia (Phytolacca) dioica* e *Ricinus communis*, al quale ultimo avevo già accennato altra volta⁽⁷⁾.

(1) Sheridan Lea, *On a rennet ferment contained in the seed of Withania coagulans*, Chem. News., XLVIII, pag. 261 (1883).

(2) Ad. Baginski, *Ueber das Vorkommen und Verhalten einiger Fermente* (Zeitschr. f. physiol. Chem., VII, pag. 209 (1883)).

(3) Peters, *Untersuchungen über das Lab.* (Dissert. Rostock) 1894.

(4) R. Green, *On the germination of the Castor oil plant.* Proc. Roy. Soc. XLVII, pag. 391 (1890); *On vegetable ferments.* Annals of Botany, VII, pag. 112 (1893).

(5) Buscaglioni e Fermi, *Sull'azione coagulante di alcuni succhi vegetali.* Annuario del R. Ist. Bot. di Roma, pag. 187 (1897-98).

(6) Chodat e Rouge, *Sychochymase ou le labferment du Ficus Carica.* Centralblatt Bakt. etc., II, Abt. Bd. XVI, pag. 1 (1906).

(7) D. Bruschi, *Autolisi nell'endosperma di Ricino.* Rendiconti della R. Acc. dei Lincei (5) vol. XVI, I sem., pag. 785 (1907).

Per tale studio mi servii sempre dell'enzima estratto dalle varie parti di piante, mai della parte in toto.

Soxhlet (1) usava per l'estrazione di questi enzimi una soluzione di sal marino al 6 %, come pure l'usarono nel loro ultimo lavoro su citato Chodat e Rouge; ma io non credo opportuno questo metodo, nè quello di estrarre le parti con eguale volume di glicerina e di acqua, perchè tali sostanze sarebbero poi molto difficili ad allontanarsi dagli estratti e la loro presenza può modificare l'azione dell'enzima. Ho estratto quindi le parti semplicemente con acqua distillata a 35°, come pure del resto consigliava il Soxhlet stesso. Le prove di coagulazione furono *sempre* fatte con 10 cc. di latte crudo e 10 cc. dell'estratto in tubi da saggio immersi in bagni termoregolati. Per conservare sterili gli estratti aggiungevo cloroformio o soluzione satura di timolo. L'acidità riferita in cc. decinormale è quella di 10 cc. dell'estratto. S'intende quindi che nel miscuglio di prova essa era la metà di quella indicata.

Un estratto di semi interi in riposo di Ricino (*Ricinus communis* var. *sanguineus*) (82,25 g. di seme sbocciato + 260 cc. di acqua) con acidità 1,0 decinormale coagulava il latte

a 15°	in	23 ^h circa
• 30°	"	1 ^h 51'
• 44°	"	26'
• 47°	"	25'
• 50°	"	29'
• 55°	"	2 ^h 12'
• 66°	"	—

Con questi dati è costruita la curva annessa (fig. 1). Su le ascisse sono inscritte le temperature del bagno, sulle ordinate il tempo di coagulazione.

Le linee punteggiate quasi verticali indicano che l'azione sotto 30° e sopra 55° è infinitamente lenta. L'optimum è a 47°.

Invece un estratto di gr. 72,2 di endospermi in avanzata germinazione con 170 cc. di acqua ed un'acidità 4,0 cc. decinormale aveva l'optimo di temperatura (65°) prossimo al punto di distruzione dell'enzima medesimo (70°) e si mostrò a basse temperature meno attivo dell'enzima estratto dai semi in riposo.

L'acidità rilevante dell'estratto non bastava a coagulare il latte, perchè con l'estratto bollito per alcuni minuti il latte non coagulava. Neutralizzato l'estratto, non si ebbe parimenti coagulazione neppure a 65°.

(1) Soxhlet, *Darstellung halbstarrrer Labflüssigkeiten*. Milchzeitung, n. 37-48 (1887).

Invece l'estratto preparato con gr. 47,8 delle piantine germinate da cui erano stati staccati gli endospermi dell'estratto precedente e 120 cc. di acqua a 35° presentando un'acidità di 2,0 cc. decinormale, dava risultati quasi simili a quelli dell'estratto dei semi in riposo, accennando solo ad indebolimento dell'enzima; così che mentre l'estratto dei semi in riposo coagulava il latte a 47° (optimum) in 25', questo lo coagulava in 1^h 24'.

È da osservare che tutti questi estratti hanno un'acidità piuttosto elevata, e tale condizione è necessaria per l'azione dell'enzima, tanto che se ad un volume di estratto di semi in riposo si aggiunge un egual volume di

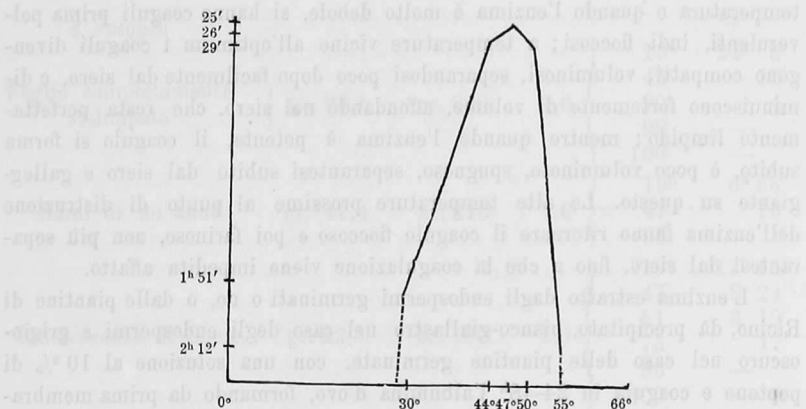


FIG. 1.

di NaOH decinormale, tale *alcalinità* basta a distruggere l'azione dell'enzima, e con egual volume di NaOH $\frac{1}{100}$ normale, la coagulazione non avviene a 47° se non dopo 4^h 23'.

Alla diminuita acidità oltre che all'azione dell'alcool è forse dovuta la perdita di attività dell'enzima precipitato con alcool e poi ridisciolti in acqua. Così 100 cc. dell'estratto di semi in riposo precipitato con circa 300 cc. di alcool a 95° gradi, raccolto su filtro e poi ridisciolti in 100 cc. di acqua non aveva più che un'acidità 0,4 decinormale e a 35° coagulava con eguale volume di latte solo in 3^h 5'. Aggiungendovi invece un acido la sua attività tornava ad aumentare; così a 35°:

5 cc. liq. enz.	+ 5 cc. HCl 0,1 normale	+ 10 cc. latte coagul.	in 2 ^h 40'
5 cc. "	+ 5 cc. " 0,2 "	+ 10 cc. " "	1 ^h 25'
5 cc. "	+ 5 cc. " 0,5 "	+ 10 cc. " "	20'

Però nell'ultimo caso l'acidità bastava da sola a coagulare il latte a 35°.

La diluizione invece ha molto meno influenza della mancanza di acidità. Infatti

10 cc. Estratto	+ 10 cc. latte	+ 5 cc. acqua	coagulano a 47°	in 25'
5 cc. "	+ 10 cc. "	+ 5 cc. "	" "	" " 31'
2,5 cc. "	+ 10 cc. "	+ 7,5 cc. "	" "	" " 2 ^h 31'
1,0 cc. "	+ 10 cc. "	+ 9,0 cc. "	" "	" " 3 ^h 8'
0,5 cc. "	+ 10 cc. "	+ 9,5 cc. "	" "	" " 4 ^h 29'
0,25 cc. "	+ 10 cc. "	+ 9,75 cc. "	" "	" " 19 ^h

È da notarsi che l'aspetto dei coaguli non è sempre eguale. A bassa temperatura o quando l'enzima è molto debole, si hanno coaguli prima polverulenti, indi fioccosi; a temperature vicine all'optimum i coaguli divengono compatti, voluminosi, separandosi poco dopo facilmente dal siero, e diminuiscono fortemente di volume, affondando nel siero, che resta perfettamente limpido; mentre quando l'enzima è potente, il coagulo si forma subito, è poco voluminoso, spugnoso, separantesi subito dal siero e galleggiante su questo. Le alte temperature prossime al punto di distruzione dell'enzima fanno ritornare il coagulo fioccoso e poi farinoso, non più separantesi dal siero, fino a che la coagulazione viene impedita affatto.

L'enzima estratto dagli endospermi germinati o no, o dalle piantine di Ricino, dà precipitato, bianco-giallastro nel caso degli endospermi e grigio-oscuro nel caso delle piantine germinate, con una soluzione al 10% di peptone e coagula in 24-48^h l'albumina d'ovo, formando da prima membrane nel liquido e poi coagulando in massa l'albumina.

La velocità di coagulazione del latte per opera di estratti ricavati da diverse parti del Fico (*Ficus carica*) in diverse epoche di vegetazione sono ripetute nella seguente tabella:

PRESAME DI FICO.						
	Sostanza presa	Acqua estrattiva	Acidità	Temper.	Tempo di coagul.	
<i>21 marzo</i>						
Gemme in riposo	gr. 23,6	cc. 110	1,4	44°	1 ^h 8'	
Rami 1-2 anni (corteccia)	gr. 42	cc. 200	1,0	46°	18 ^h	}
				44	1 ^h	
				55	27'	
				65	20'	
Rami di 1-2 anni (cilindro cent.)	gr. 50	cc. 238	1,0	44°	1 ^h	
Rami 3-5 anni (corteccia)	gr. 42	cc. 200	0,8	16°	20 ^h	}
				44	1 8'	

<i>15 aprile</i>					
Gemme non schiuse	gr. 24,1	cc. 100	2,0	}	17° 1 ^h 45'
					45 35'
					67 12'
					71 13'
Rami di 1-2 anni (corteccia)	gr. 60,2	cc. 200	1,4	}	16° 23 ^h
					67 6'
					71 5'
					88 1'
Infiorescenza di 1 cm. di lunghezza	} gr. 29	cc. 50	1,4	}	90 50'' (1)
					71° 17'
<i>4 maggio</i>					
Foglie completamente sviluppate	} gr. 99,1	cc. 220	1,0	}	19° 24 ^h 8'
					45 15'
					90 4'
					98 —
Rami di un anno	gr. 47,4	cc. 210	1,0	}	100 —
					19° 6 ^h 33'
					47 15'
					95 1'
Infiorescenze di 3 cm.	gr. 22,5	cc. 100	1,0	}	19° 17 ^h 55'
					47 5 24'
					51 3 19'
					75 17'
					85 —
					100 —
<i>3 giugno</i>					
Foglie adulte	gr. 100	cc. 237	1,4	}	21° 5 ^h 35'
					50 30'
					95 50''
Rami di 1 anno (corteccia)	gr. 39,0	cc. 93	1,6	}	21° 5 ^h 36'
					90 50''
Infiorescenze quasi mature	gr. 211	cc. 250	3,0	}	21° 8 ^h 4'
					90 50''
<i>29 giugno</i>					
Foglie adulte	gr. 145	cc. 250	1,4	}	26° 58'
					37 16'
					40 14'
					45 9'
					90 50''
					100 —
Rami dell'anno (corteccia)	gr. 33	cc. 144	0,6	}	26° 1 ^h 47'
					60 9'
Infiorescenze mature	gr. 166	cc. 362	1,2	}	26° 3 ^h 10'
					60 40' (parz.)

(1) Effettivamente questa prova fu fatta in un bagno a 100°, ma qui è riportata la temp. interna del liquido che era stato posto a coagulare.

L'annessa curva rappresenta graficamente i risultati dell'ultima esperienza (29 giugno) fatta con l'estratto di foglie adulte (fig. 2).

L'enzima del *Ficus carica* non dà precipitato con la soluzione di peptone al 10 %, nè coagula l'albumina d'ovo.

Di questo enzima si può dire ch'esso si trova in tutte le parti della pianta eccetto che nel tessuto midollare, e che la sua attività aumenta col progredire della vegetazione. Infatti abbiamo visto che mentre nelle gemme foliari in riposo per coagulare 10 cc. di latte, 10 cc. di estratto a 45° impiegano 1^h 45' (21 marzo), le gemme in principio di germogliamento (15 aprile) impiegano 35', le foglie giovani (4 maggio) 15' e le foglie adulte (29 giugno) solo 9'.

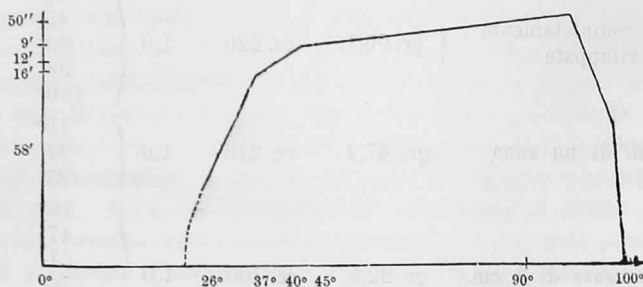


FIG. 2.

L'acidità in tutti gli estratti varia da 1,0 a 1,4 decinormale per 10 cc.; questo grado di acidità non è necessaria per l'enzima, poichè esso esplica la sua azione anche in *ambiente neutro*; anzi pare che tale ambiente favorisca la sua azione, mentre l'*alcalinità nuoce* ad esso. L'aggiunta agli estratti di egual volume di NaOH decinormale distrugge completamente l'enzima. Non è ad esso favorevole neppure un ambiente troppo acido, poichè l'aggiunta di un egual volume di HCl decinormale fa impiegare a 55° per la coagulazione del latte 40' invece di 30'; aumentando il titolo dell'acido, l'acidità agisce per suo conto sul latte ed il coagulo si ottiene immediatamente.

La *diluizione* modifica fortemente questo enzima; poichè un estratto che a 45° coagula un egual volume di latte in 9', diluito in 5 volumi di acqua non coagula più che in 2^h 35'. È quindi necessario, nel comparare le esperienze tenere conto del grado di diluizione dell'estratto.

L'enzima è, contrariamente a quanto dicono Chodat e Rouge, abbastanza solubile in acqua distillata, specialmente a 35°-40°. Gli estratti possono conservarsi per alcuni giorni; però l'enzima va perdendo a poco a

poco la sua attività fino a sciuparsi del tutto. Esso si mantiene più a lungo se si lasciano in infusione le varie parti della pianta evidentemente perchè nuova quantità d'enzima passa a poco a poco in soluzione. Il suo optimum di temperatura è come abbiamo visto, verso i 90°-95°, molto prossimo alla sua temperatura di distruzione: 100°.

A temperature basse (15°) sebbene dopo lungo tempo (circa 18^h) fa risentire la sua azione coagulante che aumenta rapidamente a 45°; Peters invece dai fichi secchi estraeva un enzima che non diveniva attivo se non a 45° ed in ambiente neutro.

Nel medesimo periodo vegetativo del nostro fico comune si trova nel *Ficus Pseudo-carica* (pianta originaria dell'Abissinia e creduta da alcuni progenitrice del *Ficus carica*) un enzima coagulante che si comporta in modo molto simile a quello del fico nostrale.

Anch'esso ha un ottimo di temperatura (90°-95°) prossimo al punto di distruzione dell'enzima (100°); riguardo all'ambiente acido, alcalino e neutro si comporta perfettamente come quello del *Ficus carica* agendo bene in ambiente debolmente acido o neutro; in ambiente alcalino l'enzima si sciupa ed anche completamente muore; la forte acidità diminuisce la sua attività, così che una quantità di enzima diluita con eguale volume di HCl decimale alla temperatura di 55° non coagula più il latte, se non in 1^h 5' invece di 30' occorrenti all'enzima nell'estratto acquoso.

La sola differenza che può notarsi rispetto all'enzima del *Ficus carica* è che a temperature basse esso agisce molto più lentamente, tanto che, mentre l'estratto di gemme fogliari del 15 aprile del *Ficus carica* impiegava per coagulare il latte alla temperatura di 16°, 1^h 45', un simile estratto di gemme fogliari dell'istesso giorno del *Ficus pseudo-carica* dava alla medesima temperatura un coagulo dopo 17^h 34'.

Tutti gli estratti di questa pianta hanno un grado di acidità alquanto più forte di quella del *Ficus carica*, poichè essa varia da 1,4 a 2 decimale ed anch'essi non danno precipitati con le soluzioni di peptone, nè coagulano l'albumina d'ovo.

Un enzima che si comporta diversamente da quelli studiati sin qui, sia per la distribuzione nelle varie parti della pianta durante la vegetazione, sia per la sua estrema delicatezza è quello che trovasi nella *Pircunia (Phytolacca) dioica*.

La seguente tabella ci dà la velocità di coagulazione del latte per opera di estratti ricavati da diverse parti della pianta in diverse epoche di vegetazione.

PRESAME DI PIRCUNIA.

	Sostanza presa	Acqua estrattiva	Acidità	Temper.	Tempo di coagul.
<i>29 aprile</i>					
Rami dell'anno precedente (in riposo)	} gr. 85	cc. 150	1,0	16°	—
				21	—
				43	23 ^h 30'
				47	—
				55	—
<i>14 maggio</i>					
Rami senza polloni	} gr. 94,5	cc. 211	0,6	24°	17 ^h 55'
				44	17 ^h 55'
Germogli con foglie bene sviluppate	} gr. 132	cc. 250	2,6	24°	55'
				45	38'
				47	35'
				55	30'
				60	—
<i>22 maggio.</i>					
Germogli giovani	} gr. 91,2	cc. 202,6	1,2	47°	44' fioccoso
				60	4 ^h 22' compatto
<i>11 giugno</i>					
Rami giovani	} gr. 190	cc. 226	1,4	26°	5 ^h 5'
				42	53'
				55	l'azione s'arresta
				60	—
Foglie adulte	} gr. 81,5	cc. 194,3		24°	22 ^h
				45	5 ^h fioccoso incompleto
<i>1 luglio</i>					
Rami dell'anno precedente	} gr. 77	cc. 100	0,8	26°	16 ^h 48'
				45	l'azione è arrestata
				55	—
Rami giovani dell'anno	} gr. 80	cc. 100	0,6	26°	2 ^h 5'
				37	44 ^h
				45	s'arresta
				55	—
Germogli con giovani foglie	} gr. 77	cc. 100	1,0	26°	16 ^h 12'
				37	34' incompleto
				45	1 ^h 8 fioccoso
				50	s'arresta
				55	—
Giovani infruttesc.	} gr. 37,5	cc. 100	1,6	26°	1 ^h 52'
				45	s'arresta
				60	—

La seguente curva rappresenta i risultati dell'esperienza del 14 maggio fatta con l'estratto di germogli in cui l'enzima esplica la sua maggiore attività (fig. 3).

I coaguli ottenuti con gli estratti delle varie parti di *Pircunia dioica* hanno un aspetto direi quasi tutto proprio e abbastanza dissimile da quelli ottenuti con i presami precedenti.

Un vero e proprio coagulo compatto non si ottiene che con gli estratti delle parti molto giovani (germogli, rami dell'anno) specialmente a temperature basse (26°); in questo caso esso è molto voluminoso al principio, poi si contrae e si separa perfettamente dal siero affondando in esso, il siero sempre limpido nel caso dei germogli si colora lievemente in rosa, nel caso dei rami rimane giallastro.

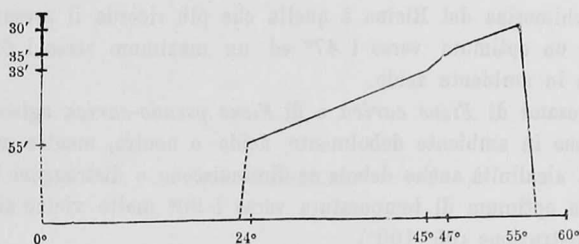


FIG. 3.

Con gli estratti di parti adulte (rami dell'anno precedente, foglie completamente sviluppate) i coaguli sono in generale fioccosi, incompleti ed alle volte addirittura polverulenti; si formano in un tempo piuttosto lungo, anzi con gli estratti dei rami dell'anno precedente, sia della pianta in riposo, sia durante la vegetazione, si formano circa dopo 17^h, sono incompleti e rappresentati da piccola quantità di precipitato polverulente, depositato al fondo del tubo o aderente alla parete ed il resto del liquido prende un'aspetto opalescente. Sembrerebbe quasi che qui sull'azione dell'enzima coagulante predominasse quella di un altro enzima proteolitico che sciogliesse le albumine del latte prima o meglio nel medesimo tempo che vengono precipitate dall'enzima coagulante. Gli estratti di *Pircunia* danno con la soluzione di peptone al 10 % un precipitato biancastro e coagulano fortemente l'albumina d'ovo dando con questa un precipitato fioccoso al fondo del tubo ed un coagulo galleggiante alla superficie del liquido.

Il presame si trova in tutte le parti della *Phytolacca* ma esplica la sua attività solo nelle parti giovani, ed in ispecial modo in quelle in cui l'accrescimento è in maggiore attività; quando la pianta è in riposo la sua azione è quasi nulla. Tale enzima cambia durante il periodo vegetativo

la sua attività alle diverse temperature; e l'optimum di temperatura va continuamente abbassandosi da 55° (estratto dei germogli del 14 maggio) a 37° (estratto di germogli del 1° luglio). Alla chimasi di *Pircunia* nuoce fortemente l'ambiente troppo acido, come pure l'alcalinità; l'ambiente neutro gli è alquanto sfavorevole se reso tale con aggiunta di NaOH, mentre sembra essergli indifferente se ottenuto con aggiunta di Mg CO₃.

L'enzima poi si sciupa facilmente negli estratti da un giorno all'altro.

Da queste esperienze si possono trarre le seguenti conclusioni.

1. I presami delle piante studiate, eccetto quelli del *Ficus carica* e *pseudo-carica* ecc., i quali possono considerarsi come un unico enzima adattatosi insieme alla pianta alle diverse temperature in cui questa è stata costretta a vivere, si comportano molto diversamente fra loro.

2. La chimosina del Ricino è quella che più ricorda il presame animale avendo un optimum verso i 47° ed un maximum verso i 67°; non agisce se non in ambiente acido.

3. I presami di *Ficus carica* e di *Ficus pseudo-carica* agiscono perfettamente bene in ambiente debolmente acido o neutro, mentre una forte acidità o una alcalinità anche debole ne diminuiscono o distruggono l'azione. Essi hanno un optimum di temperatura verso i 90° molto vicino alla temperatura di distruzione (95°-100°).

L'enzima estratto dal *Ficus pseudo-carica*, è meno attivo a basse temperature di quello del *Ficus carica*, e ad alte temperature è un po' più rapido di quest'ultimo.

Questi enzimi aumentano di attività col procedere della vegetazione primaverile della pianta, tanto che la massima azione dell'enzima coincide col massimo accrescimento della pianta medesima.

4. La chimasi della *Pircunia dioica* differisce dai due precedenti, perchè non entra in attività se non nelle parti della pianta che sono in accrescimento, mentre nelle piante precedenti l'enzima trovasi attivo anche negli organi completamente sviluppati, e perchè il suo optimum di temperatura si abbassa col procedere della vegetazione della pianta da 55° a 37°. A temperatura ordinaria (26° circa) agisce più rapidamente di tutti gli altri enzimi.

5. Tutte queste chimasi precipitate con alcool e ridisciolte in acqua perdono molto della loro attività; ed anche gli estratti con acqua lasciati a sè stessi per alcuni giorni (sebbene in ambiente asettico) perdono a poco a poco la proprietà di coagulare il latte, quello della *Pircunia* in sole 48^h.

Le chimosine del Ricino e della *Pircunia* danno piccola quantità di precipitato polverulento con soluzioni al 10% di peptone e coagulano prontamente l'albumina d'ovo, sebbene in diverso modo.

6. Il differente portamento di questi enzimi indica molto probabilmente una differente costituzione chimica degli enzimi medesimi, e certo è in rapporto con l'ufficio loro e con le diverse materie su cui devono agire nelle differenti piante.

Quali siano le materie su cui agiscono questi enzimi' e quale ufficio abbiano nell'economia della pianta tenterò di stabilire con ulteriori studii.

E. M.
