LRD

BRUNO GALLI-VALERIO E JEANNE ROCHAZ-DE JONGH

Al. M. G. 22 1-2

P. 84

V. 849

3

Withdr 141

STUDI E RICERCHE SUI CULICIDI
dei generi *CULEX* e *ANOPHELES*

1.ª Memoria

ROMA
SOCIETÀ PER GLI STUDI DELLA MALARIA
—
1904

BRUNO GALLI-VALERIO E JEANNE ROCHAZ-DE JONGH

STUDI E RICERCHE SUI CULICIDI
dei generi *CULEX* e *ANOPHELES*

ROMA

SOCIETÀ PER GLI STUDI DELLA MALARIA

1904

vita di questi ditteri nelle varie stagioni, nelle zone (*Valtellina* e *cantone di Vaud*) in cui abbiamo lavorato. Queste osservazioni sono quindi, fra altro, una 3^a contribuzione (1) alla vita dei *Culex* e degli *Anopheles* in inverno.

Le nostre osservazioni, come le precedenti, sono state fatte in parte qua e là nei vari fossati delle zone indicate, ma in maggioranza nei punti seguenti della pianura dell'Orbe (*cantone di Vaud*):

1° Pozzanghere presso la colonia penale (*P. C. P.*);

2° Fossato di osservazione per gli *Anopheles* (*F. O.*);

3° Barile affondato nel suolo al Pré Motthey (*B.*);

punti che già negli scorsi anni servirono alle nostre osservazioni, in modo che potrà riuscire facile al lettore un confronto dei risultati fra le varie annate, sullo sviluppo dei *Culex* e degli *Anopheles*.

---

(1) Confronta: *Centralbl. für Bakt.* XXIX, 1901, p. 898 e XXXII. 1902, p. 601.

Data dell'osservazione	Temperatura		Risultato delle osservazioni	Note
	dell'acqua	dell'aria		
26 ottobre 1902	+ 7°	+ 6°	P. C. P. Alcune uova di <i>anopheles</i> .	Di queste uova, conservate in laboratorio, alcune schiudono dopo alcuni giorni. Una schiudo solo in gennaio 1903 o la larva non vive che alcuni giorni.
30 " "	+ 7	..	Id. id.	Schiudono.
4 novembre "	+ 6	+ 6	Id. Ancora 5 uova di <i>anopheles</i> .	Schiudono.
8 " "	+ 7	+ 9	Le P. C. P. sono, in maggioranza, a secco. In quelle dove c'è un po' d'acqua sono numerose le larve di <i>culex</i> e di <i>anopheles</i> , fra cui alcune piccolissime schiuse da qualche giorno. Non vi sono più uova.	
12 " "	..	..	Ricerche fatte negli stessi fossati dal punto di vista dello uova, sono negative.	
29 " "	+ 6	+ 7	P. C. P. Molte larve di <i>culex</i> e di <i>anopheles</i> , alcune piccolissime, bianche.	
30 " "	+ 6	+ 7	B. Una ventina di ninfe di <i>c. annulatus</i> . Una larva di <i>c. annulatus</i> . Alcune larve di altri <i>culex</i> . In un fossato vicino molte larve di <i>culex</i> piccole e medio o alcune piccolo larve di <i>anopheles</i> .	
6 dicembre "	+ 2	- 4	B. Strato di ghiaccio di 4-5 cm. di spessore. Vi sono due larve di <i>c. annulatus</i> . Una ninfa è presa nel ghiaccio e morta. Nel fossato vicino, puro coperto da ghiaccio, non si trova nulla.	

Data dell'osservazione	Temperatura		Risultato delle osservazioni	Note
	dell'acqua	dell'aria		
7 dicembre 1902	+ 2°	— 5°	P. C. P. Strato di ghiaccio di 4-5 cm. di spessore. Molte piccolo larve di <i>culex</i> .	
27 » »	+ 8	+ 6	Fossato al piano d'Agueda (Sondrio). Parecchie larve di <i>anopheles</i> piccole e una grande.	In novembre e in principio di dicembre aveva nevicato e i fossati erano gelati.
28 » »	+ 6	+ 4	P. C. P. Non si trovano larve, eccetto in una contenente molte larve di <i>culex</i> piccole. F. O. Molte larve di <i>anopheles</i> grandi e medie.	
3 gennaio 1903	+ 5	+ 9	B. Alcune larve di <i>culex annulatus</i> . Nel fossato vicino, ove il 6 dicembre non si trovava nulla, vi sono ora moltissime larve di <i>culex</i> che sembrano schiuse da 7 a 8 giorni.	
6 » »	+ 3	+ 2	P. C. P. Numerose larve di <i>culex</i> di $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{3}$ della grandezza ordinaria. F. O. Larve di <i>anopheles</i> e di <i>culex</i> .	
17 » »	+ 1	— 5	P. C. P. Coperte da 10 cm. di ghiaccio. Numerosissime larve di <i>culex</i> . F. O. Coperto da 10 cm. di ghiaccio; poche larve di <i>anopheles</i> o di <i>culex</i> .	Lo larve di <i>anopheles</i> hanno dato la prima ninfa il 25 febbraio che schiuse una f. di <i>a. bifurcatus</i> il 4 marzo (Temperatura aria 14 $\frac{1}{2}$).
31 » »	+ 2	+ 0.5	F. O. Coperto da 6 cm. di ghiaccio. Moltissime larve di <i>anopheles</i> o di <i>culex</i> .	
1 febbraio »	+ 1	+ 0.5	Pozzaughere nel bosco di Montcherand (570 m.). Crosta di ghiaccio di 5-10 cm. Molte piccole larvo di <i>culex</i> .	

Data dell'osservazione	Temperatura		Risultato delle osservazioni	Note
	dell'acqua	dell'aria		
10 febbraio 1903	+ 3° (4 pom.)	+ 10° (4 pom.)	B. Due sole larve di <i>c. annulatus</i> . Nel fossato vicino innumerevoli larve di <i>culex</i> di $\frac{1}{4}$ - $\frac{2}{3}$ - $\frac{1}{2}$ la dimensione ordinaria.	Le larve di <i>c. annulatus</i> danno la prima ninfa il 13 febbraio e il primo adulto m. il 25 febbraio (Temperatura aria + 3°).
12 » »	+ 2	+ 10	P. C. P. Numerose larve di <i>culex</i> . F. O. Larve di <i>anopheles</i> .	
20 » »	..	+ 8	B. Una larva di <i>c. annulatus</i> .	
22 » »	+ 5	+ 10	Pozzanghere nel bosco di Montcherand (570 m.), sottile pellicola di ghiaccio qua e là. Molte larve piccole e medio di <i>culex</i> .	
25 » »	+ 7 (4 pom.)	+ 7 (4 pom.)	P. C. P. Innumerevoli larve di <i>culex</i> ; molte sembrano schiuse da poco. — F. O. Larve di <i>anopheles</i> .	Le larve di <i>culex</i> danno la prima ninfa il 28 febbraio (Temperatura aria camera + 10°) (<i>c. vexans</i>).
1 marzo	+ 5	+ 10	Fossati di Sergey (618 m., Orbe). Molte larve piccole (1 mill. di lunghezza) bianche, appena schiuse.	Sono fossati piccoli, profondi 10 cm. al massimo, che erano a secco in autunno. È probabile che le uova abbiano svernato sotto la neve e si siano schiuse nelle belle giornate di febbraio.
5 » »	+ 10	+ 11	Fossati da Bavois a Orbe (443 m.). Numerose larve di <i>anopheles</i> .	
7 » »	+ 5	+ 4	P. C. P. Pochissime larve di <i>culex</i> di 1-2 giorni.	
12 » »	+ 9 (4 pom.)	..	B. Nulla. Fossato vicino: molte larve di <i>culex</i> e alcuno larvo di <i>anopheles</i> . In una pozzanghera vicina, ove c'è acqua solo da pochi giorni, piccole larve bianche di <i>culex</i> .	

Data dell'osservazione		Temperatura		Risultato delle osservazioni	Note
		dell'acqua	dell'aria		
17 marzo	1903	+ 15°	+ 16°	Fossato al piano di Agneda (347 m., Sondrio), ove si trovavano larve il 27 dic.: larve di <i>anopheles</i> .	Una di queste larve si cambia in ninfa il 24 marzo (+ 15°) e dà un m. di <i>a. bifurcatus</i> il 2 aprile (+ 13°).
18	»	+ 7	+ 7	Fossati di Villeneuve (375 metri; cantone di Vaud). Alcune larve di <i>anopheles</i> e due di <i>culex</i> .	
21	»	..	+ 4 $\frac{1}{2}$	Si trovano i primi <i>culex</i> che volano in una camera a Orbe. La 1 ^a immagine di <i>c. annulatus</i> è catturata nella pianura dell'Orbe.	
22	»	..	+ 5	Gouille à l'Ours (973 m., C. di Vaud). Neve. Una larva di <i>culex</i> .	
24	»	+ 9 $\frac{1}{2}$	+ 19	P. C. P. Grandi e piccole larve di <i>culex</i> . - F. O. Molte larve di <i>anopheles</i> .	
24	»	+ 9 (3 pom.)	+ 15 (3 pom.)	In un'acqua di sorgente, presso Barozzera (Sondrio), in zona malarica, trovo una larva di <i>anopheles</i> .	Questa larva si trasforma in ninfa il 26 marzo (+ 15°) e il 31 marzo dà un m. di <i>a. bifurcatus</i> .
24	»	+ 12 (2 pom.)	+ 15 (2 pom.)	Nel fossato già citato del piano d'Agneda (Sondrio). Numerose larve di <i>anopheles</i> . Sono tutte riunite in uno spazio di pochi decimetri quadrati sulle rive del fiume, fra le foglie del crescione.	Queste larve danno il 20 aprile <i>anopheles bifurcatus</i> .
27	»	+ 10	..	B. Alcune ninfe di <i>c. annulatus</i> . Nel fossato vicino ninfe di <i>culex</i> .	
1 aprile	»	+ 7	+ 5	F. O. (Orbe). Vi appaiono le prime ninfe di <i>anopheles</i> .	
1	»	+ 11	+ 15	Nel fossato già citato al piano d'Agneda (Sondrio). Parecchie larve di <i>anopheles</i> .	Queste larve danno la prima ninfa il 9 aprile.

Data dell'osservazione	Temperatura		Risultato delle osservazioni	Note
	dell'acqua	dell'aria		
1 aprile 1903	+ 18°	+ 15°	In una fossa artificiale di metri 1 × 2 al piano d'Agneda (Scndrio). fossa che contiene scolo di letame mescolato con un po' d'acqua, senza vegetazione alcuna. numerosissimo navicelle di uova di <i>Culex</i> , alcune ancora bianche, appena deposte. In un momento se ne raccolgono più di 50. Molte navicelle sono deposte sulla terra circostante alla fossa fino a 10-15 cm. sopra il pelo dell'acqua. Molto f. di <i>C. vexans</i> o <i>C. pipiens</i> volano o depongono le uova sia sull'acqua che a secco.	Queste uova sono schiuse il 4 aprile (+ 13°). 1 ^a ninfa 27 maggio (+ 18°). Hanno dato <i>C. nemorosus</i> e <i>C. pipiens</i> .
3 " "	+ 8 (9 ² ant.)	+ 9 (9 ² ant.)	Id. id	Le uova bianche alle 9 ^{1/2} ant. sono grigio a mozzodi. nero poco dopo. Quelle trovate a secco schiudono la mattina del 4 al 5 aprile (+ 13°), il 6 o l'8. Prima ninfa il 7 maggio. Immagino di <i>C. pipiens</i> m. schiusa dall' 11 al 12 maggio, 2 ^a ninfa 21 maggio (+ 15°). Immagino di <i>C. pipiens</i> m. il 24 maggio, terza ninfa 29 maggio (+ 18°). Immagino <i>C. pipiens</i> m. 1° giugno, quarta e quinta ninfa il 2 giugno. Immagino di <i>C. pipiens</i> il 5 giugno. In un vaso in cui furono poste uova ra colte a secco, in uno a fango si sviluppa una larva di <i>Anopheles</i> .

Data dell'osservazione	Temperatura		Risultato delle osservazioni	Note
	dell'acqua	dell'aria		
3 aprile 1903	+ 8°	+ 9°	In due fosse con scolo di letame mescolato ad acqua, nel piano di Sondrio, molte navicelle di uova di <i>culex</i> sulla superficie dell'acqua, il più gran numero deposto su foglie morte che galleggiano sull'acqua, molte sulla terra circostante.	Queste uova schiudono l'8 aprile. Le navicelle trovate a secco danno la prima ninfa l'11 giugno e il 16 giugno una f. di <i>c. pipiens</i> . In seguito schiudono <i>c. nemorosus</i> .
3 » »	..	+ 6	Dalle larve di <i>anopheles</i> prese in inverno nel F. O. si sviluppano molte immagini di <i>a. bifurcatus</i> . I m. sono più numerosi delle f.	
4 » »	+ 19 (11 $\frac{3}{4}$ ant.)	+ 20 (11 $\frac{3}{4}$ ant.)	Nel fossato a letame dell'Agneda si raccolgono in pochi istanti 50 navicelle di uova di <i>culex</i> .	
4 » »	..	+ 4	Nei fossati del bosco di Monteherand (Orbe) molte larve e alcune ninfe di <i>culex</i> .	Sono mescolate con molte larve di <i>Mochlonyx</i> . Le larve danno <i>c. vexans</i> il 17 aprile.
13 » »	..	+ 6	Da larve raccolte in inverno nei fossati della pianura dell'Orbe si ottengono <i>c. vexans</i> .	
18 » »	+ 10 (3 pom.)	+ 10 (3 pom.)	B. Una ninfa di <i>c. annulatus</i> . P. C. P. Numerose larve e ninfe di <i>culex</i> . - F. O. Larve e ninfe di <i>anopheles</i> .	Da queste larve e ninfe si ottengono <i>a. bifurcatus</i> e <i>c. vexans</i> .
23 » »	..	+ 6	Da larve raccolte nella pianura dell'Orbe in inverno si ottiene il primo <i>c. nemorosus</i> .	
25 » »	+ 13 (4 pom.)	+ 8 (4 pom.)	Fossati del bosco di Monteherand (Orbe), numerose larve e ninfe di <i>culex</i> .	Sono assieme con larve di <i>Mochlonyx</i> . Danno il 5 maggio (+ 12°) <i>c. vexans</i> .
26 » »	..	+ 7	P. C. P. Larve di <i>anopheles</i> e di <i>culex</i> .	Il 5 e l'8 maggio danno <i>anopheles bifurcatus</i> , <i>c. nemorosus</i> e <i>c. vexans</i> .

Data dell'osservazione	Temperatura		Risultato delle osservazioni	Note
	dell'acqua	dell'aria		
2 maggio 1903	+ 12°	+ 7°	P. C. P. Larve di <i>anopheles</i> e di <i>culex</i> e parecchie ninfe di <i>culex</i> .	
4 » »	..	+ 12	Id. id. e parecchie ninfe di <i>anopheles</i> .	Il 5 maggio danno <i>a. bifurcatus</i> (+11°).
10 » »	+ 15	+ 10	Id. id.	
13 » »	+ 15 (4 pom.)	+ 14 (4 pom.)	F. O. Una ninfa di <i>anopheles</i> . Piccole e grandi larve di <i>anopheles</i> . B. Alcune ninfe e larve di <i>c. annulatus</i> .	
14 » »	..	+ 10	Barile in un giardino a Orbe: qualche navicella di uova di <i>culex</i> e moltissime ninfe. Nel bosco di Montcherand i fossati sono a secco, volano molti <i>c. vexans</i> e <i>nemorosus</i> che pungono alle 4 pom. - B. Due navicelle di uova di <i>culex</i> , numerose ninfe, poche larve. Ovunque volano numerosi <i>culex</i> .	
18 » »	..	+ 9	P. C. P. Numerosissime ninfe.	
31 » »	+ 12	+ 15	F. O. Numerose uova di <i>anopheles</i> a nastrino e a stella fra le canne. Parecchie piccolissime larve di <i>anopheles</i> e di <i>culex</i> appena schiuse. P. C. P. Uova di <i>anopheles</i> e piccolissime larve di <i>anopheles</i> e di <i>culex</i> . Una ninfa. Barile in un giardino a Orbe: 6 navicelle d'uova di <i>culex</i> e numerose larve di <i>culex</i> appena schiuse. B. Numerose piccole larve di <i>culex</i> .	Uova di <i>culex</i> schiuse il 31 giugno danno immagini di <i>c. pipiens</i> il 16 giugno sera. I primi schiusi sono 20 maschi. Le uova di <i>anopheles</i> schiudono il 1° e il 2 giugno.

Data dell'osservazione	Temperatura		Risultato delle osservazioni	Note
	dell'acqua	dell'aria		
6 giugno 1903	+ 19°	+ 20	P. C. P. Rare uova di <i>anopheles</i> e alcune larve piccole di <i>anopheles</i> e <i>culex</i> . Non ci sono ninfe. Barile in un giardino a Orbe: due navicelle di uova di <i>culex</i> e numerosissime larve di <i>culex</i> .	
7 » »	+ 15	+ 14	B. Vi han gettato molto letame. Molte larve e numerosissime ninfe di <i>culex</i> .	
13 » »	..	+ 14	P. C. P. Ninfe di <i>anopheles</i> .	Danno il 19 giugno <i>a. bifurcatus</i> .
18 » »	..	..	Barile in un giardino a Orbe: numerose navicelle di uova di <i>culex</i> .	Le uova sono schiuse il 21 giugno, danno ninfe il 3 luglio e adulti di <i>c. pipiens</i> il 5 luglio.
20 » »	+ 15	+ 18	P. C. P. Uova di <i>anopheles</i> . Larve di <i>anopheles</i> e di <i>culex</i> . Alcune larve di <i>anopheles</i> presentano i caratteri di <i>a. maculipennis</i> . Una ninfa.	
21 » »	+ 15	+ 15	Id. Larve di <i>anopheles</i> . B. Larve di <i>anopheles</i> e larve e ninfe di <i>culex annulatus</i> e <i>c. pipiens</i> . Due navicelle d'uova di <i>culex</i> .	Dalle larve delle P.C.P. si ottiene <i>a. maculipennis</i> e così pure da quelle della botte. Dal 21 giugno al 10 luglio la più gran parte delle P. C. P. rimane a secco.
24 » »	..	..	Barile in un giardino a Orbe: navicelle di uova di <i>culex</i> .	Tutte sono schiuse il 24 giugno dando ninfe il 12 luglio e immagini di <i>c. pipiens</i> il 18 luglio.
27 » »	..	+ 23	In pieno giorno siamo punti nella pianura dell'Orbe da <i>c. nemorosus</i> (sole). P. C. P. Molte larve di <i>anopheles</i> . Alcune ninfe e larve di <i>culex</i> .	
18 luglio	..	..	Barile in un giardino a Milano. In pochi istanti si raccolgono 30 navicelle di uova di <i>culex pipiens</i> .	

Data dell'osservazione		Temperatura		Risultato delle osservazioni	Note
		dell'acqua	dell'aria		
25 luglio	1903	..	..	Da Delebio a Colico (Valtollina) zona malarica, non trovansi che poche larve di <i>anopheles</i> e di <i>culex</i> . Parecchio larve di <i>anopheles</i> si trovano in pozzanghere vicino alle case di Colico.	
27	»	..	..	Scavo di una nuova strada a Sondrio. Vi sono alghe e cannelle. Numerose larve e ninfe di <i>culex</i> .	
27	«	..	..	Fossati di S. Rocco (Sondrio). Numerose larve di <i>culex</i> o di <i>anopheles</i> .	In uno di questi fossati si sviluppa in seguito molta <i>lemna palustris</i> . Le larve di <i>culex</i> o di <i>anopheles</i> scompaiono.
29	»	23 (10 ant.)	23 (10 ant.)	Al piano di Samolaco (Val di Chiavenna zona malarica. Nei canneti si è attaccati da numerosi <i>c. vexans</i> . Nei fossati numerose larve di <i>culex</i> e di <i>anopheles</i> . In parecchio pozzanghere profonde 4 cm. alcune delle quali formate da solehi di ruote, numerose larve e ninfe di <i>culex</i> . Le immagini si sviluppano a centinaia e si elevano a nuvole. In un fossato di scolo vicino alla stazione e ricco in alghe, numerose larve e ninfe di <i>a. maculipennis</i> .	
31	»	+ 21 (mezzodi)	+ 21 (mozzodi)	Nei grandi impaludamenti vicino al ponte sulla strada da Dubino a Sorico (zona malarica), numerose larve di <i>a. maculipennis</i> . Esse sono frequenti anche in pozzanghere lungo la strada verso Sorico e Gera.	In questi impaludamenti sono numerosissime le larve di <i>libellula ranatra linearis</i> , le rano o le bische d'acqua.

Data dell'osservazione	Temperatura		Risultato delle osservazioni	Note
	dell'acqua	dell'aria		
5 agosto 1903	..	..	Numerose larve di <i>culex</i> in bacini di fontana in Val di Tartano a circa 1350 metri sul livello del mare.	
7 » »	..	..	Sopra Gera (lago di Como) siamo punti in pieno giorno da <i>c. pipiens</i> .	
8 » «	..	..	A 1000 metri sui prati di Rogolo (Valtellina) molti <i>culex annulatus</i> si portano su di noi di buon mattino. Però non pungono.	
21 » »	..	..	Fossa con scolo di letame al pian d'Agneda. Numerose larve di <i>culex</i> e alcune larve di <i>anopheles</i> .	Le larve di <i>anopheles</i> danno <i>a. maculipennis</i> .
4 ottobre »	..	..	B. Molte ninfe di <i>c. annulatus</i> . In un coccio e in una vecchia casseruola irruginita contenenti un po' d'acqua, nella pianura dell'Orbe: larve di <i>culex</i> e parecchie larve di <i>anopheles</i> .	
25 » »	+ 8	+ 8	P. C. P. Alcune contengono un po' d'acqua: larve e uova di <i>anopheles</i> .	Le uova di <i>anopheles</i> schiudono il 26 ottobre.
			F. O. Larve di <i>anopheles</i> e di <i>culex</i> . Padule di Boven (508 m.). Larvo di <i>anopheles</i> o di <i>culex</i> .	Da terra raccolta vicino a una delle poz-zanghore e posta in un vaso con acqua il 27 schiudono 3 larve di <i>culex</i> .

Data dell'osservazione	Temperatura		Risultato delle osservazioni	Note
	dell'acqua	dell'aria		
1 novembre 1903	+ 9° (2 pom.)	+ 9° (2 pom.)	P. C. P. Quasi tutte le pozzanghere si sono riempite di acqua. Contengono numerose giovani larve di <i>culex</i> e alcune di <i>anopheles</i> appena schiuse. Qualcho uovo isolato di <i>culex</i>. F. O. Alcune larve di <i>anopheles</i> e di <i>culex</i> piccolo e medie. B. Numeroso ninfe di <i>c. annulatus</i>. Alcuno larve di <i>culex</i>. Alcune larve di <i>anopheles</i> Sulla superficie dell'acqua trovansi m. e f. di <i>c. annulatus</i> appena schiusi.	Le uova di <i>culex</i> del 1° novembre schiudono il 2 novembre. Le ninfe di <i>c. annulatus</i> schiudono il 2, 3, 4 e 5 novembre. Da terra raccolta vicino alle pozzanghere e in pozzanghere a secco e posta in un vaso con acqua schiudono alcune larve di <i>culex</i>.

L'esame di questo diario ci permette di rilevare i fatti seguenti:

1. Che, come già dimostrammo in precedenti lavori (1), *le larve di culex e di anopheles hanno svernato sotto il ghiaccio anche nell'inverno 1902-1903*, sia nel cantone di Vaud che in Valtellina. A Orbe, dove fu eseguita la maggior parte delle osservazioni, le medie temperature approssimative furono:

Novembre + 3°.5.

Dicembre + 0°.7.

Gennaio 0°.

Febbraio + 2°.6.

Marzo + 4°.6.

Aprile + 5°.

Dalle larve che hanno svernato abbiamo ottenuto: *a. bifurcatus*, *c. vexans*, *c. nemorosus*, *c. pipiens* e *c. annulatus*. Anche quest'anno ci fu impossibile trovare durante l'inverno larve di *a. maculipennis*.

2. Che l'ipotesi da noi anteriormente emessa, dello svernamento delle uova di *culex* e di *anopheles*, trova nuova conferma nei fatti se-

(1) *Science*, N. S., vol. XVI. n. 401, p. 391-394. Sept. 1902.

guenti: a) che un uovo di *anopheles* raccolto il 26 ottobre 1902 non schiuse che nel gennaio 1903; b) che nei fossati rimasti a secco durante l'inverno e in cui apparve acqua alla prima fusione delle nevi (febbraio) o in altri in cui non si eran trovate larve durante l'inverno, queste apparvero d'un tratto piccolissime come quelle appena schiuse da uova.

3. Che sia nel 1902 che nel 1903, le ultime uova di *Culex* e di *anopheles* furono trovate alla fine di ottobre e ai primi di novembre.

4. Che come constatò lo Smith in America per *C. sollicitans* Wek, le uova di *Culex* possono essere deposte sulla terra presso i fossati e a volte esse son deposte non in navicelle, ma isolate in modo da non riuscire visibili, mentre se si mette nell'acqua la terra raccolta in tali zone, si può avere sviluppo di larve di *Culex*.

5. Che un'osservazione parlerebbe pure per il verificarsi di un fatto analogo per le uova di *anopheles*.

6. Che fra le ninfe, prime ad apparire ed ultime a scomparire nei fossati, vanno notate quelle di *C. annulatus*.

7. Che nel 1903 abbiamo trovato la prima larva di *A. maculipennis* nei fossati del cantone di Vaud il 20 giugno 1903, mentre nel 1902 la trovammo il 18 maggio.

8. Che le nostre osservazioni confermano come *A. maculipennis* possano svilupparsi non solo in acque limpide, ma anche in acque putride e contenenti scolo di letame in forte proporzione.

9. Che le prime immagini di *A. bifurcatus*, schiusero il 31 marzo (con una temperatura dell'aria di $+ 9^{\circ}$) (nel 1901 il 2 aprile con una temperatura di $+ 9^{\circ}.7$, nel 1902 pure il 2 aprile con una temperatura di $+ 10^{\circ}$).

10. Che le prime immagini di *A. maculipennis* schiusero nel luglio (cantone di Vaud).

11. Che le prime deposizioni di uova di *Culex* furono osservate a Sondrio il 1° aprile 1903 ($+ 15^{\circ}$) e a Orbe il 14 maggio ($+ 10^{\circ} C$) e le prime di uova di *anopheles* a Orbe il 31 maggio ($+ 15^{\circ} C$).

12. Che uova di *C. pipiens* e *C. vexans*, hanno dato larve 3-5 giorni dopo essere state deposte: queste larve si son cambiate in ninfe da 30 a 39 giorni dopo e che le ninfe han dato immagini dopo 3-5 giorni. L'evoluzione dall'uovo all'adulto ha variato quindi da 36-49 giorni, cosa veramente eccezionale se si pensa che ordinariamente questo ciclo si compie nei *Culex* in 16-22 giorni. Così uova della pianura dell'Orbe schiuse il 30 maggio diedero ninfe il 14 giugno e adulti il 16 di sera; altre deposte il 17 giugno, schiusero il 21, diedero

ninfe il 3 luglio e adulti il 5: e altre deposte il 24 giugno, schin-
sero il 27, dando ninfe il 12 luglio e adulti il 18.

13. Che la *Lemna palustris*, come già ebbimo occasione di notare
nella 1^a memoria, sviluppandosi abbondantemente su di un fossato
può impedire lo sviluppo delle larve di *culer* e di *anopheles*.

14. Che fossati ricchissimi in larve di libellule, *Ranatra linearis*,
rane e bische d'acqua, possono essere completamente riempiti di larve
di *anopheles* e di *culer*, cosa che conferma quanto scrivemmo nella
1^a memoria sulla poca azione di questi animali sulla distruzione
delle larve dei culicidi nelle condizioni naturali.

15. Che non si insisterà mai abbastanza sull'inconveniente grave
di lasciare scavi riempiti di acqua nella costruzione di strade, fer-
rovie, ecc.; e soprattutto di mantenere in orti e giardini botti con
acqua per innaffiare, senza copertura alcuna. A Milano, per esempio,
certe case sono infestate di *culer* solo per la vicinanza a giardini
che si trovano in condizioni simili.

Come complemento a queste osservazioni, noteremo che nell'estate
ed autunno del 1903 *culer* e *anopheles* furono più scarsi che d'ordi-
nario sia nel cantone di Vaud che in Valtellina. Questa scarsità,
che fu forse in gran parte sotto la dipendenza del tempo pessimo,
coincidette in Valtellina con una lievissima epidemia malarica, tan-
tochè non vennero quasi notati che casi di recidiva.

Chiuderemo questo capitolo con un contributo allo studio dei
parassiti che possono infestare i culicidi. Il 27 giugno del 1903 ab-
biamo catturato nella pianura dell'Orbe una f. di *culer vexans*
che portava fissati al torace due acari di un bel rosso vivo, pre-
sentanti i caratteri di *Trombididi*.

II.

Azione di vari animali sulle uova, larve, ninfe e immagini dei culicidi.

Come complemento delle osservazioni fatte in campagna, abbiamo
eseguito una serie di ricerche per constatare l'azione di alcuni ani-
mali sulla distruzione dei culicidi.

Gli animali coi quali abbiamo sperimentato possono così suddi-
vidersi:

Invertebrati	adulti	{	<i>Ranatra linearis</i>
		{	<i>Gyrinus</i>
		{	<i>Aulastoma gulo</i>
	larve	{	di <i>Mochlonyx velutinus</i>
		{	di <i>Dytiscus</i>
		{	di <i>Oeschna</i>
		{	di <i>Friganea</i>
		{	<i>Carassius auratus</i>
	Vertebrati	{	<i>Phoxinus laevis</i>
		{	<i>Triton alpestris</i>
		{	<i>Triton cristatus</i>
		{	<i>Rana esculenta</i>

I risultati da noi ottenuti in numerose esperienze, possono così riassumersi:

Ranatra linearis: Divora larve e ninfe di *culex* e di *anopheles* che afferra con molta prestezza. In 10 giorni una di esse mangiò 20 larve e 4 ninfe.

Gyrinus: Una coppia di coleotteri del genere *gyrinus*, ha pure divorato larve e ninfe. In 4 giorni ha mangiato 17 larve e 2 ninfe. Tre altri girini mangiarono 4 larve e 3 ninfe in 8-10 giorni.

Larve di mochlonyx velutinus: Queste larve che si divorano rapidamente fra di loro, hanno poca azione sulle larve di *culex* e di *anopheles*. Così dopo averne mangiato qualcuna, rimangono a lungo senza toccarne. Una mangiò dal 1° al 7 agosto 3 larve di *culex*.

Larve di dytiscus: Divorano molte larve e ninfe di *culex* e di *anopheles*. Una di esse in 5 giorni mangiò 12 larve o 5 ninfe.

Larve di oeschna: Si comportano come quello di *dytiscus*. In 4 giorni una divorò 17 larve e 6 ninfe e alcune navicelle d'uova di *culex*.

Larve di friganea: Ripetiamo quanto scrivemmo altra volta, che se queste larve mangiano larve e ninfe di *culex* e di *anopheles* in una provetta, non hanno più azione in un fossato ove le larve o le ninfe sfuggono loro facilmente.

Carassius auratus: Noi possiamo conformare quanto Underwood (1) ha constatato, cioè la grande azione distruttiva dei posci rossi sulle uova, larve e ninfe dei culicidi. Un piccolo pesce rosso, da noi conservato a lungo in un acquario mangiava al giorno da 16-30 larve o ninfe e per di più alcune navicelle di uova di *culex*.

---

(1) Bollettino del Naturalista, 1902, pag. 80.

Phoxinus laevis: Sono pure voracissimi e mangiano uova, ninfe, larve e spesso afferrano adulti che volano alla superficie dell'acquario.

Rana esculenta: Mentre non abbiamo notato alcuna azione di questi animali sulle larve o le ninfe, abbiamo constatato come possono afferrare e mangiare immagini che volano sopra il polo dell'acqua. Così 2 rane afferrano in un giorno 6 *Culex* adulti.

Triton alpestris o *tritron cristatus*: Non possiamo che confermare quanto scrivemmo sulla distruzione delle larve e ninfe compinta da questi animali. Essi mangiano pure le uova. Son però molto meno voraci dei pesci rossi.

Queste nuove osservazioni confermano le nostre precedenti sull'azione esercitata in vitro da parecchi animali sulle larve e le ninfe dei culicidi. Ma noi riteniamo sempre che nella pratica, i soli che possono avere qualche applicazione sono i pesci, specialmente i pesci rossi, che potrebbero impedire negli stagni dei parchi e giardini lo sviluppo di molte zanzare.

III.

Esperimenti.

A) TECNICA DELLE RICERCHE.

Per la tecnica delle ricerche rimandiamo a quanto esponemmo nella 1^a memoria (1). Solo daremo qui la descrizione di alcuni apparecchi che ci hanno servito per eseguire ricerche sull'azione delle basse temperature e dei movimenti dell'acqua su uova, larve, ninfe e immagini dei culicidi. Per le ricerche sull'azione delle basse temperature, ci siamo serviti di un apparecchio da crioscopia composto: di un vaso cilindrico destinato a ricovero la miscela frigorifera fatta da ghiaccio e sale. Questo vaso è chiuso da un coperchio di legno attraverso il quale passa una robusta provetta che pesca nella miscela frigorifera. Entro questa provetta se ne introduce una più piccola, fissata all'apertura di quella grande con un tappo perforato. È in questa provetta più piccola che si mette l'acqua colle uova, le larve o le ninfe, oppure vi si introducono semplicemente le immagini. Nella piccola provetta pesca un termometro indicante esattamente la temperatura dell'acqua o dell'aria che vi è contenuta.

Per le ricerche sull'azione dei movimenti dell'acqua, ci siamo serviti, oltrechè dall'apparecchio di vibrazione, descritto nella 1^a memoria, funzionante senza corda di trasmissione, e che ci permette di ottenere l'agitazione di una superficie d'acqua, di due altri apparecchi che ci han permesso di stu-

---

(1) Questi Atti, anno IV, 1903.

diare l'azione delle correnti. L'apparecchio I (fig. 1) consta di un recipiente cilindrico dell'altezza di $6\frac{1}{2}$ cm. e del diametro di 10,30 cm.

FIG. 1.

Il fondo del cilindro presenta un foro al centro del diametro di mill. 22

FIG. 2.

foro che è limitato da un cilindro metallico cavo della stessa altezza delle pareti del recipiente. Resta per tal modo delimitato nel recipiente uno spazio

circolare destinato a ricevere l'acqua colle uova, le larve e le ninfe. Attraverso il foro centrale si fa passare un pernio di acciaio, alla cui estremità superiore si fissa con un tappo, una bacchetta di vetro disposta in senso orizzontale o collo 2 estremità piegate ad angolo retto e pescanti nell'acqua del recipiente.

Il pernio di acciaio che porta alla parte inferiore una puleggia, può essere messo in movimento per mezzo di una cordicella di trasmissione che va a una turbina. Girando su se stesso, imprime un movimento circolare alla bacchetta di vetro che colle 2 estremità ripiegate determina nell'acqua un movimento circolare continuo molto vivo.

Questo apparecchio, che funziona molto bene, ha presentato qualche volta l'inconveniente di uccidere le larve per trauma. Per questa ragione ne abbiamo fatto costruire un altro in cui l'acqua presenta un movimento circolare continuo senza agitatore.

Questo apparecchio II (fig. 2) è costituito da una doccia circolare di zinco in cui viene introdotta l'acqua con le uova, le larve e le ninfe. Essa è fissata solidamente su di una tavoletta di ferro che porta al centro un pernio di acciaio la cui estremità inferiore si introduce in un foro sitinato eccentricamente su di una ruota dentata orizzontale, messa in moto da una turbina.

In conseguenza di questa disposizione la doccia di zinco presenta un movimento oscillatorio e i differenti punti della sua periferia si presentano successivamente elevati o abbassati in modo che l'acqua in essa contenuta, è soggetta a un movimento continuo che trascina le uova, le larve e le ninfe senza determinare un trauma qualsiasi. Questo apparecchio ha funzionato a meraviglia.

Tutti e 3 gli apparecchi han funzionato intermittenemente, cioè con sospensioni notturne.

B) RICERCHE SULLE UOVA.

Per portare nuovi appoggi all'ipotesi che le uova di *Culex* e di *Anopheles* possano svernare, abbiamo fatto alcune esperienze sulla loro resistenza all'azione delle basse temperature, servendoci sia dell'apparecchio per la crioscopia sia deponendo le uova alla superficie del ghiaccio.

1) Uova di *Culex*:

Esperienza I. Uova posate alla superficie del ghiaccio per 7 ore. Tolte dall'apparecchio schiudono 36 ore dopo.

Esperienza II. Uova in ghiaccio a 0° per 8 ore. Tolte dall'apparecchio, schiudono dopo 13 ore.

Esperienza III. Uova in ghiaccio per 1 ora a — 7°—6°; per ore 1.45 a — 4°; per 12 ore a 0°, per ore 8 a + 2°. Tolte dall'apparecchio schiudono dopo 24 ore.

Esperienza IV. Uova chiuse nel ghiaccio per ore 4.15 (temp. — 8° — 13°). Tolte dall'apparecchio schiudono 15 ore dopo.

Esperienza V. Uova chiuso nel ghiaccio per 35 ore (temperatura minima -13°). Tolte dall'apparecchio non schiudono.

2) *Uova di anopheles*:

Esperienza I. Otto uova chiuse in ghiaccio per 1 ora a -10° e per 2 ore a -8° . Tolte dall'apparecchio uno solo schiude.

Esperienza II. Sette uova chiuse in ghiaccio per 1 ora a -10° e per 2 ore a -8° . Tolte dall'apparecchio 2 uova schiudono con gran ritardo sui controlli.

Esperienza III. Sette uova chiuse in ghiaccio per 1 ora a -10° , 2 ore a -8° , o 15 ore a 0° . Tolte dall'apparecchio, non schiudono.

Esperienza IV. Sette uova chiuse in ghiaccio per 1 ora a $-7^{\circ}-6^{\circ}$, per ora 1.45 a -4° , per 3 ore a $-2^{\circ}-1^{\circ}$. Tolte dall'apparecchio, due schiudono.

Queste esperienze, ancora più di quelle di cui già rendemmo conto nella prima memoria, dimostrano *il potere grande di resistenza delle uova di culex e di anopheles alle basse temperature*. Come si vede, chiuse in ghiaccio a temperature bassissime e per parecchie ore, alcune di esse hanno potuto ancora schiudere; con maggior ragione, esse potrebbero svernare nei fossati coperti da ghiaccio.

Abbiamo fatto un esperimento circa l'azione delle alte temperature sulle uova dei culicidi.

Esperienza I (27 giugno 9 aut.). Una parte di navicella d'uova di *culex* è portata in acqua mantenuta a 37° . Un'altra parte è lasciata a 19° come controllo. Mentre tutte le uova di controllo schiudono nella notte dal 29 al 30, quelle a 37° non danno che 2 larve; e solo il 1° luglio il resto delle uova schiude, ma le larve muoiono subito.

Questo esperimento sembra dimostrare che, se le uova dei culicidi dei nostri climi possono in qualche caso schiudere mantenute qualche tempo a temperatura un po' alta, schiudono con ritardo sui controlli e le larve sono alterate nella loro vitalità.

Circa la *resistenza delle uova di culicidi alla dessiccazione*, ecco i nuovi risultati che abbiamo ottenuti:

Data dell'esposizione a secco	Data della riimmissione nell'acqua	Risultato	Controllo	Nota

a) Uova di *Culex* a secco a temperatura ordinaria:

5 aprile 1903 . .	2 giugno	Non schiudono	Schiudono	
4 " (8 p.) . . .	7 aprile (10 a.) .	"	"	
14 maggio (7 p.) .	18 maggio (12 m.)	"	"	
30 " (7.15 a.)	9 giugno (9.15 a.)	Schiudono	"	
11 giugno (6.30 p.)	15 " (5.30 p.)	Non schiudono	"	
23 " (12.45 p.)	23 " (1 p.) .	Schiudono	"	
23 " (12.45 p.)	23 " (1 p.) .	Non schiudono	"	
24 " (12 m.) .	24 " (2 p.) .	"	"	
4 luglio (12 m.) .	8 luglio (10 a.) .	"	"	
4 " (12 m.) .	10 " (10 a.) .	"	"	

b) Uova di *Culex* a secco a alte temperature:

27 giugno (9 a.) . .	2 luglio (mattino)	Non schiudono	Schiudono	A 36-37° in termostato.
29 "	29 giugno . . .	Schiudono	"	Per 1 d'ora al sole a 32°.
29 "	29 " . . .	Non schiudono	"	Per 30' a + 35°.
29 "	29 " . . .	"	"	Per 1 ora a + 33°.
29 "	29 " . . .	"	"	Per 2 ore a + 30°.
3 luglio	3 luglio	Schiudono	"	Per $\frac{3}{4}$ ora a + 44°.
3 "	4 " . . .	Non schiudono	"	Per 1 ora a + 44°.

Data dell'esposizione a secco	Data della riimmissione nell'acqua	Risultato	Controllo	Note

c) Uova di *Culex* a secco a basse temperature :

9 giugno (7.15 a.)	9 giugno (9.15 a.)	Schiudono	Schiudono	A — 11°.
9 »	9 »	Schiudono l'11	»	2 ore a — 11°. 1 ora a — 8°.
9 »	9 »	Schiude 1 il 16	»	2 ore a — 11°. 1 ora a — 8°. 12 ore a — 5°.
9 »	9 »	Non schiudono	»	»
15 »	15 »	Schiudono il 17	»	1 ora a — 7 — 8°. 1 $\frac{3}{4}$ ore a — 4°. 12 ore a 0. 8 ore a + 2°.
23 »	25 »	» 27	»	1 ora a — 13°. 2 $\frac{1}{2}$ ore a — 12°. 1 ora a — 8°. 3 ore a — 5°. 15 $\frac{1}{2}$ ore da — 1° a 0; 2 25 ore da 0 a + 10°.
23 »	25 »	» 27	»	1 ora a — 13°. 2 $\frac{1}{4}$ ore a — 12°. 1 ora — 8°. 3 ore a — 5°. 24 ore a — 1 — 0. 13 ore a + 2 + 10.

d) Uova di *Anopheles* a secco a temperatura ordinaria :

5 ottobre 902 . .	1 marzo 903 . .	Non schiudono	..
10 »	21 »	»	..
17 »	10 novembre . .	»	..
6 giugno (6 p.) .	13 giugno (matt.)	»	..
5 luglio	1 settembre . . .	»	..

e) Uova di *Anopheles* a secco a basse temperature :

22 maggio 903 . .	22 maggio 903 . .	Non schiudono	..	4 ore a — 10°. 12 ore a — 8 — 3.
15 giugno	15 giugno	Uno schiude il 16, l'altro il 17 giugno.	..	1 ora a — 7° — 6°. 1 $\frac{3}{4}$ ore a — 4°. 3 ore a — 2 — 1°.

Anche in queste nuove ricerche non abbiamo potuto superare una resistenza di 10 giorni a secco a temperatura ordinaria per le uova dei culicidi. Per i nostri *Culex* e *Anopheles* siamo quindi sempre d'accordo con Grassi e Noè. Invece una nuova esperienza del Theobald confermerebbe la lunga resistenza delle uova di *Stegomyia* alla dessiccazione, già constatata da Carroll. Agramonte e Lazear. Il Theobald infatti (1) ha potuto avere sviluppo di uova di *Stegomyia fasciata* rimaste a secco per due mesi in una provetta.

Interessantissimo da notare si è che *uova sia di Culex che di Anopheles, hanno resistito a secco all'azione di bassissime temperature prolungate per parecchie ore*, in modo che una gelata alla fine d'autunno o in primavera non solo non distruggerebbe tutte le uova dei culicidi deposte nelle acque, ma nemmeno parte di quelle deposte a secco.

Pure interessante è da notare il fatto che alcune uova di *Culex* esposte a secco a temperature di $+32^{\circ} + 44^{\circ}$ giungono ancora a schiudersi.

L'azione di varie sostanze chimiche aggiunte all'acqua a scopo di distruggere le uova fu sperimentata da noi anche quest'anno.

a) *Uova di Culex:*

Esperienza I. Velo di saprol. 26 giugno (7 pm.). Schiudono il 27 dopo mezzodì, ma muoiono.

Esperienza II. Velo di Saprol. 26 giugno (7 pm.): non schiudono.

Esperienza III. Velo di saprol. 26 giugno (7 pm.). Schiudono 2 giorni dopo, ma muoiono.

Esperienza IV. Velo di saprol: schiudono dopo 3 ore, ma muoiono.

Esperienza V. Velo di petrolio: schiudono dopo 3 ore ma muoiono.

Esperienza VI. Lysoform (2 mme. in 60 emc. d'acqua): schiudono dopo 13 ore e 24 ore. La maggioranza muore dopo alcuni giorni.

Esperienza VII. Lysoform (0.05 per cento): schiudono dopo 18 ore ma muoiono entro 6 giorni.

Esperienza VIII. Lysoform (0.10 per cento): schiudono dopo 41 ore ma muoiono entro 5 giorni.

Esperienza IX. Lysoform (0.15 per cento): schiudono dopo 18 ore ma muoiono entro 6 giorni.

Esperienza X. Lysoform (0.25 per cento): schiudono dopo 41 ore, ma muoiono dopo 2 giorni.

Esperienza XI. Lysoform (0.50 per cento): schiudono dopo 28 ore, ma muoiono dopo un giorno.

---

(1) *A monograph of the Culicidae*, vol. III, p. 36, 1903. Londra.

Esperienza XII. Lysoform (1 per cento): schiudono dopo 18 ore, ma muoiono subito.

Esperienza XIII. Macerazione di foglie di rosa (5 gr. in 100 cmc. d'acqua): schiudono o le larve si sviluppano.

b) *Uova di anopheles*:

Esperienza I. Velo di saprol: non schiudono.

Esperienza II. Lysoform (2 cmc. in 60 cmc. d'acqua): non schiudono.

Queste ricerche confermano quanto abbiamo scritto altra volta, che le uova sono poco influenzate in generale dalle soluzioni in cui vengono poste se facciamo eccezione in qualche caso per saprol e lysoform, ma le giovani larve soccombono in poco tempo.

L'azione dei movimenti sulle uova di *Culex* e di *Anopheles* l'abbiamo studiata coi 3 apparecchi di cui abbiamo parlato.

1) *Uova di Culex*.

a) *Agitazione della superficie dell'acqua* (apparecchio vibratorio).

Esperienza I. Due navicelle schiudono dopo 11 ore di agitazione. Delle giovani larve, alcune muoiono dopo 40 ore di agitazione, e 3 dopo 23 ore.

b) *Acqua corrente* (apparecchio I).

Esperienza I. Una navicella schiude dopo 11 ore. Delle giovani larve alcune muoiono dopo 47 ore, altre dopo 101 ore.

Esperienza II. Due navicelle schiudono dopo 11 ore e 22 ore. Le giovani larve muoiono dopo 37 e 48 ore.

c) *Acqua corrente* (apparecchio II).

Esperienza I. Due navicelle schiudono dopo 29 ore. Delle giovani larve alcune muoiono dopo 37 ore, altre dopo 69 ore.

Esperienza II. Una navicella schiude dopo 8 ore; le giovani larve muoiono dopo 18 ore.

2) *Uova di Anopheles*.

a) *Agitazione della superficie dell'acqua* (apparecchio vibratorio).

Esperienza I. Sei uova. Uno schiude dopo 19 ore. La larva muore dopo 183 ore.

b) *Acqua corrente* (apparecchio I).

Esperienza I. Otto uova. Uno schiude dopo 22 ore. La larva muore dopo 57 ore.

c) *Acqua corrente* (apparecchio II).

Esperienza I. Sei uova di *Anopheles*. Due schiudono dopo 20 ore, le larve muoiono dopo 42 ore.

Queste nuove esperienze dimostrano che, *tanto le uova di culex quanto una parte di quelle di anopheles non sono per nulla influenzate dai movimenti dell'acqua*; siano essi rappresentati da agitazione della superficie o da corrente, le uova schiudono. Sono le giovani larve che finiscono per morire, in gran parte probabilmente per il fatto, che il movimento impedisce loro di nutrirsi.

C) RICERCHE SULLE LARVE.

Nella prima memoria, ci siamo domandati se fosse possibile abituare larve di *anopheles* raccolte al piano a vivere a una certa altezza sui monti. Le esperienze che abbiamo fatto fino ad ora, sia nel Giura (600 e 1050 m.), sia nelle Alpi (1300 m.) sono state negative. Le larve che vi avevamo portate in autunno ed in estate del 1902, non si son più trovate e non vi fu una riproduzione di *anopheles* sul posto. Abbiamo ripetuto quest'anno gli esperimenti e vedremo quale risultato se ne otterrà nel 1904.

È però molto probabile che gli *anopheles* abbiano bisogno di un adattamento successivo a altitudini di più in più elevate per potersi abituare a vivere a una data altezza. Questo spiegherebbe perchè in Valtellina si trovino *anopheles* sul fianco della valle fino a m. 870, mentre risalendo la valle se ne trovano fino a m. 1132, stante la quasi continuità di fossati e paludi lungo la valle (1).

Anche per rapporto alle larve abbiamo fatto ricerche sull'azione delle basse temperature, delle temperature elevate, della dessiccazione, di varie sostanze chimiche, dei movimenti, del digiuno, del *B. subtilis*, servendoci degli stessi apparecchi che per le analoghe ricerche sulle uova.

1) Azione delle basse temperature.

a) Larve di *culex*.

Esperienza I. 21 aprile 1903 (1.20 p.m.). Introdotte nell'apparecchio due grandi larve e parecchie giovani larve. Alle 3 tutta l'acqua è gelata (0°). Alle 4 il termometro è ancora a 0°. Portate a temperatura ordinaria, tutte le larve rinvergono. Portate nell'apparecchio alle 5.20 p.m., alle 6 l'acqua è gelata (0°). L'apparecchio è portato su di una finestra a nord. Il 22 aprile il termometro è a — 2° (8 ant.). Lasciate a 0° fino alle 7 p.m.. Vive solo una grande larva che muore il giorno dopo.

---

(1) Questi Atti, vol. III, 1902.

- Esperienza II. 5 maggio (5 pom.). Introdotte nell'apparecchio due larve. Alle 6.10 = 0°, alle 6.20 = - 1°. L'apparecchio è portato su di una finestra a nord. Il 6 maggio, alle 8 ant., + 1°. Le due larve vivono. La temperatura resta a + 1° fino alle 4 pom. Allora sale progressivamente a + 7°, + 10°, + 14°. Le larve vivono e si sviluppano.
- Esperienza III. 27 giugno (1.15 pom.). Introdotta nell'apparecchio 6 larve. Alle 1.45 = 0°. Resta a 0° per ore 11. Il 28 son sempre chiuse nel ghiaccio. Tolte dall'apparecchio non vive che una larva.
- Esperienza IV. Introdotta nell'apparecchio alcune larve. Chiuse nel ghiaccio per ore 4.50 (temperatura minima - 13°). Tolte dall'apparecchio son tutte morte.
- Esperienza V. Introdotte nell'apparecchio alcune larve, restano chiuse nel ghiaccio per 35 ore (temperatura minima - 13°). Tolte dall'apparecchio son tutte morte.
- Esperienza VI. Larve su ghiaccio per 31 ore; rimesse a temperatura ordinaria, vivono tutte.

b) *Larve di anopheles.*

- Esperienza I. 21 aprile (1.20 pom.). Introdotta nell'apparecchio una larva. Alle 3 tutta l'acqua è gelata (0°). Alle 4 il termometro è ancora a 0°. Portata a temperatura ordinaria, la larva si muove ancora. Rimessa nell'apparecchio, alle 5.20 pom., alle 6 = 0°. L'apparecchio è messo su di una finestra a nord. Il 22 aprile, alle 8 ant. = - 2°. Resta a 0° fino alle 7 pom. La larva rimessa a temperatura ordinaria non si muove più.
- Esperienza II. 15 giugno (2.10 pom.). Introdotte nell'apparecchio quattro larve. Il termometro scende rapidamente a - 4°. Alle 5 pom. = - 3°. L'apparecchio è messo su di una finestra a nord. Il 16 giugno alle 8 ant. = + 2°. Tutte le larve vivono e si sviluppano.
- Esperienza III. 5 maggio (5 pom.). Introdotta nell'apparecchio due larve. Alle 6.10 = 0°, alle 6.20 = - 1°. L'apparecchio è messo su di una finestra a nord. Il 6 maggio alle 8 ant. = + 1°. La temperatura resta a + 1° fino alle 4 pom. Le due larve vivono e si sviluppano.
- Esperienza IV. 16 aprile (1.15 pom.). Introdotte nell'apparecchio sei larve. Alla 1.45 = 0°. Resta a 0° fino alle 11 pom. Il 28 mattino son tutte chiuse nel ghiaccio. Morte.
- Esperienza V. Introdotte nell'apparecchio alcune larve. Chiuse in ghiaccio per ore 4.15. (Temperatura minima - 13°). Tutte morte.
- Esperienza VI. Introdotte nell'apparecchio alcune larve. Chiuse in ghiaccio per ore 35. (Temperatura minima - 13°). Tutto morte.
- Esperienza VII. Larve su ghiaccio per 31 ore; rimesse a temperatura ordinaria, vivono tutte.

Queste ricerche ci dimostrano, che, benchè le larve siano meno resistenti delle uova all'azione di temperature molto basse, possono tuttavia in alcuni casi, anche chiuse nel ghiaccio, sopportar temperature basse fino a - 4°, e una volta rimesse alla temperatura ordinaria, giungere ancora a svilupparsi. Questo spiega come alle volte

si trovino larve in pozzanghere pochissimo profonde e in cui, in certe giornate invernali, l'acqua deve completamente congelarsi.

2) *Azione di temperature elevate.*

a) *Larve di culèx.*

Esperienza I. 10 larve son portate da 16° a 38° in 13 minuti: la metà resiste.
Esperienza II. 10 larve son portate da 16° a 40° in 6 minuti: la metà resiste.
Esperienza III. 10 larve son portate da 16° a 40° in 5 minuti: la maggior parte vive ancora.
Esperienza IV. 10 larve son portate da 16° a 40° in 4 minuti: solo 3 vivono.
Esperienza V. 10 larve son portate da 21° a 41° in 2 minuti: muoiono tutte.
Esperienza VI. 10 larve son portate da 16° a 26° in 3 ore, poi ancora a 38° per 2 ore. Tutte soccombono.

È da notare che in tutti questi esperimenti le larve che resitettero furono in gran parte alterate nel loro sviluppo e la maggioranza soccombette. Queste nuove esperienze, benchè abbiano permesso di ottenere ancora viventi un certo numero di larve, specialmente quando la temperatura fu elevata lentamente, ci dimostrano che una temperatura di 40° non è ben sopportata dalle larve dei nostri paesi, cosa che già abbiamo osservato nella prima memoria.

3) *Azione del dessiccamento.*

a) *Larve di culèx a temperatura ordinaria.*

Esperienza I. Larve poste su terra umida per 24 ore, resistono. Portate allora su terra secca per 21 ore e rimesse nell'acqua, rivengono.
Esperienza II. 3 larve poste su carta bibula umida per 18 ore e rimesse in acqua, rivengono.
Esperienza III. 8 larve poste su carta bibula secca per 4 ore, rimesse nell'acqua, una parte riviene.
Esperienza IV. Larve poste su carta bibula secca per 5 ore e rimesse in acqua, rivengono.
Esperienza V. Di 13 larve poste su carta bibula secca per 3 ore e mezza e rimesse nell'acqua, una sola vive.

b) *Larve di culèx a bassa temperatura.*

Esperienza I. Larve di culèx a secco a — 11° per 2 ore, — 8° per un'ora, da — 5 a 0° per 12 ore. Rimesse nell'acqua son tutte morte.

c) *Larve di anopheles a temperatura ordinaria.*

Esperienza I. Dne larve poste su terra umida per 20 ore, poi su terra secca per 21 ore, rimesse nell'acqua rivengono.

d) *Larve di anopheles a bassa temperatura.*

Esperienza I. Larve a secco a — 11° per 2 ore, a — 8° per 1 ora, da — 5° a 0° per 12 ore portate in acqua, non rivengono.

Esperienza II. Sei larve a secco a — 7° — 6 per 1 ora, — 4° per 1.45 ore; — 2° — 1° per 3 ore, portato nell'acqua, non rivengono più.

Queste ricerche confermano quelle della prima memoria e ci dimostrano di più, che *a secco, le larve di culex e di anopheles non sopportano le temperature molto basse, contrariamente a quanto abbiamo notato per le uova*. Un'altra deduzione dobbiamo fare comparando queste colle precedenti ricerche, e si è che *le larve presentano differenze di resistenza individuali di fronte alla dessiccazione*, in modo che non si può affermare in modo assoluto che una larva di *culex* o di *anopheles* resisterà un dato numero di ore a secco.

4) Azione di sostanze chimiche.

Esperienza I. Macerazioni di piante tessili.

Abbiamo voluto constatare se macerazioni di canape e di lino datanti dal 26 agosto 1902 o conservate in vaso chiuso potevano permettere lo sviluppo delle larve di *culex* e di *anopheles*. Abbiamo messe in una macerazione di canape del lago del Piano, in una di canape di Sondrio e in una di lino, pure di Sondrio, 3 larve di *culex pipiens* e 3 di *anopheles maculipennis* il 3 settembre 1903. Tutte si sono sviluppate e hanno dato immagini.

Esperienza II. Macerazione di fiori di *Scorzonera humilis* (5 gm. di fiori secchi in 100 gm. d'acqua).

16 giugno, 1.35 pm. Aggiunte 4 larve di *culex* e 2 larve di *anopheles*. Il 17 giugno alle 8 ant., le 2 larve di *anopheles* sono morte. Aggiunte 2 altre larve di *anopheles*. Il 18 giugno, alle 8 antimeridiane, sono morte le larve di *anopheles* e una di *culex*. Il 22 giugno alle 8 antimeridiane sono morte anche le larve di *culex*. Il 23 giugno aggiunte 2 larve di *culex* o 2 di *anopheles*. Vivono e si sviluppano, dando *C. pipiens* e *A. bifurcatus*.

Esperienza III. Macerazione di petali di rosa (5 gm. di fiori secchi in 100 gm. d'acqua).

3 luglio 1903, alle 8.30 antimeridiane, aggiunte 2 larve di *culex* e 2 di *anopheles*. 5 luglio: sono morte le larve di *anopheles*: le larve di *culex* si sono cambiate in ninfe. Aggiunte 2 altre larve di *anopheles*. 7 luglio: morte le 2 larve di *anopheles* e una ninfa. 10 luglio: l'altra ninfa dà una femmina di *C. pipiens*.

Esperienza IV. Soluzioni di lysoform.

a) Soluzione di 3 mme. di lysoform in 20 cmc. d'acqua. 11 giugno 1903, 6.15 pm. Aggiunte 7 larve di *culex* e 7 di *anopheles*. Esse sono tutte morte il 13 giugno.

b) Soluzione di 2 mme. di lysoform in 60 cmc. d'acqua. 15 giugno 1903 alle 5.15 pm. Aggiunte 6 larve di *culex* e 6 di *anopheles*. Il mattino del 16 è morta una larva di *culex* e una di *anopheles*. Il 17 mattino muore un'altra larva di *culex* e il 18 tutto è morto.

c) Soluzione 0.05 per cento.

1° luglio 1903, 9.40 ant. Aggiunte due larve di *culex* e due di *ano-*

phelos. Il mattino del 3 luglio vive ancora una larva di *culex*. Alle 8.25 aggiunta una larva di *anopheles*. Alle 4 pom. muore la larva di *culex*. La larva di *anopheles* muore l'8 luglio.

d) Soluzione 0.10 per cento.

1° luglio 9.40 ant. Aggiunte due larve di *culex* e due di *anopheles*. Il 3 di mattino tutto è morto: alle 8.25 aggiunta una larva di *culex* o una di *anopheles*. Il 4 luglio muore la larva di *anopheles*. Il 6 luglio aggiunta una larva di *culex* alle 2.45. Essa muore il mattino del 7.

e) Soluzione 0.15 per cento.

1° luglio 9.40 ant. Aggiunte due larve di *culex* e due di *anopheles*. Il 2 luglio alle 6 pom. è morta una larva di *anopheles*. Il 3 luglio non vive che una larva di *culex*. Aggiunta una larva di *anopheles*. La larva di *culex* muore alle 4 pom. La larva di *anopheles* muore il 4 luglio.

f) Soluzione 0.25 per cento.

30 giugno 8.45. Aggiunte due larve di *culex* e due di *anopheles*. Il 1° luglio muoiono le due larve di *culex* nel mattino e quelle di *anopheles* alle 6 pom. Aggiunte due larve di *culex* alle 8.45 ant. Il mattino del 2 luglio si trova tutto morto. Alle 8.15 ant. aggiunta una larva di *culex* e una di *anopheles*. Alle 6 pom. muore la larva di *anopheles*. Il 3 luglio muore la larva di *culex*. Aggiunte alle 8.25 ant. una larva di *culex* o una di *anopheles*. Muoiono alle 4 pom.

g) Soluzione 0.50 per cento.

30 giugno, 8.45 ant. Aggiunte due larve di *culex* e due di *anopheles*. Una larva di *culex* muore alle 9.15 ant.: alle 3 pom. non vive che una larva di *anopheles* che muore alle 6 pom. Il 1° luglio aggiunte alle 8.15 ant. una larva di *culex* e una di *anopheles*. La 1^a muore alle 12.45, la 2^a alle 6 pom. Il 2 luglio alle 8.15 aggiunte una larva di *culex* o una di *anopheles*: muoiono alle 6 pom. Il 3 luglio aggiunte una larva di *culex* e una di *anopheles* alle 8.15 ant. Esse muoiono alle 10.30 ant.

h) Soluzione 1 per cento.

29 giugno, 9 ant. Aggiunte due larve di *culex* e due di *anopheles*. Alle 11 ant. son morte. Il 30 giugno alle 8.30 ant. aggiunte due larve di *culex* e due di *anopheles*. Esse muoiono alle 9.30 ant. Alle 3.25 aggiunte una larva di *culex* o una di *anopheles*. Muoiono alle 6 pom. Il 1° luglio allo 8.15 ant. aggiunto una larva di *culex* e una di *anopheles*, muoiono alle 9.30 ant. Il 3 luglio alle 8.15 ant. aggiunte una larva di *culex* e una di *anopheles*, che muoiono allo 10.30. Il 9 luglio alle 8.30 aggiunte due larve di *culex*, muoiono qualche ora dopo.

Esperienza V. Petrolio.

a) In un vaso contenente acqua e due larve di *culex* e due di *anopheles*, si lasciano cadere alcune gocce di petrolio che copron la superficie d'un velo sottilissimo. Le larve son morte dopo 4 ore.

b) In un fossato di m. $3\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{4}$ con numerose larve di *culex* o di *anopheles* si versau 100 cmc. di petrolio il 7 marzo alle 2.15 pom. Tutto è morto il giorno dopo. Questo fossato osservato il 24 marzo era ancora privo di nuove larve.

c) In un piccolo vaso con due larve di *culex* e una di *anopheles*, aggiunte due gocce di petrolio; una larva di *culex* muore in 5 ore, quella di *anopheles* in 11 ore, e l'altra di *culex* in 25 ore.

Esperienza VI. Sapol.

a) In un vaso contenente acqua e due larve di *Culex* e due di *Anopheles* si lasciano cadere alcune gocce di sapol che forma un sottile velo. Le larve sono morte dopo 4 ore.

b. In un fossato di m. 0.50×0.50 con numerose larve di *Culex* e di *Anopheles* il 10 maggio alle 9.20 ant. si versano 20 cmc. di sapol. Tutto è morto alle 11 ant.

c) In un fossato di m. 1.50×0.60 con molte larve di *Culex* e di *Anopheles* si versano 50 cmc. di sapol. alle 10.30 ant. del 10 maggio. A mezzogiorno tutto è morto.

d) In un piccolo vaso con 3 larve di *Culex* si versano due gocce di sapol. In 3 ore tutte le larve sono morte.

e) In un piccolo vaso con due larve di *Culex* e due di *Anopheles* si versano due gocce di sapol. In 5 ore tutto è morto.

Se passiamo in rivista il risultato di queste esperienze constatiamo che:

1° *Macerazioni vecchie di un anno di canape e di lino, non esercitano più alcuna azione su larve di Culex pipiens e di Anopheles maculipennis che possono benissimo svilupparsi, vanno quindi sempre considerati pericolosi i vecchi maceri come focolai di sviluppo non solo dei Culex ma anche degli Anopheles.*

2° *La macerazione di fiori di scorzonera humilis, composta molto diffusa nei prati, esercita un'azione energica sulle larve di Culex e di Anopheles.*

3° *Le soluzioni di lysoform, agiscono energicamente, distruggendo le larve di Culex e di Anopheles.*

4° *Come sempre, il petrolio ha dato buoni risultati nella distruzione delle larve, ma accanto ad esso prende un posto importante il sapol.*

Questa sostanza è un olio minerale che contiene 40-45 % di cresol. È dotato di un odore meno sgradevole del petrolio. Esso si spande rapidamente alla superficie delle acque in velo sottilissimo. L'azione è più rapida di quella del petrolio, perchè agisce anche per mezzo del cresol che contiene. Siccome è un buon desodorizzante, esso è soprattutto raccomandato per la distruzione delle larve dei culicidi, quando ci si trova in presenza di liquidi putridi, come gli scolii di latrine o di letamai e le botti da innaffiamento. Esso persiste a lungo alla superficie delle acque e ne tiene lontano le f. dei culicidi che vengono per deporvi le uova.

Di due fossati trattati con la stessa quantità, l'uno di petrolio, l'altro di sapol. il secondo presentava ancora un velo di sapol 23 giorni dopo. mentre il primo non presentava più nulla.

5) *Azione dei morimenti.*

a) *Larve di culex.*

I. *Agitazione della superficie dell'acqua* (apparecchio vibratorio).

- Esperienza I. Una larva muore dopo 27 ore di agitazione.
Esperienza II. Due larve muoiono dopo 46 ore di agitazione.
Esperienza III. Quattro larve: 2 muoiono dopo 26 ore, 2 dopo 82 ore.
Esperienza IV. Tre larve: una muore dopo 11 ore, una dopo 22 ore, una dopo 29 ore.
Esperienza V. Due larve: una muore dopo 25 ore, l'altra dopo 63 ore.
Esperienza VI. Due larve: una muore dopo 69 ore, l'altra subisce 78 ore di vibrazione, poi si sviluppa.

II. *Acqua corrente* (apparecchio I).

- Esperienza I. Quattro larve: una muore dopo 7 ore, 2 dopo 17 ore, una dopo 25 ore.
Esperienza II. Quattro larve: muoiono tutte dopo 11 ore.
Esperienza III. Quattro larve: 2 muoiono dopo 11 ore, 2 dopo 43 ore;
Esperienza IV. Due larve: muoiono dopo 11 ore.
Esperienza V. Quattro larve: morte dopo 20 ore.
Esperienza VI. Una larva: muore dopo 25 ore.
Esperienza VII. Due larve: morte dopo 21 $\frac{1}{2}$ ore.
Esperienza VIII. Una larva: muore dopo 11 ore.
Esperienza IX. Due larve: morte dopo 33 ore.
Esperienza X. Due larve: morte dopo 54 ore.

III. *Acqua corrente* (apparecchio II).

- Esperienza I. Quattro larve: una morta dopo 4 ore, una dopo 22 ore, 2 dopo 33 ore.
Esperienza II. Due larve: morte dopo 18 ore.
Esperienza III. Due larve: una muore dopo 7 ore, una dopo 18 ore.
Esperienza IV. Due larve: una muore dopo 11 ore, l'altra dopo 21 ore.
Esperienza V. Due larve: una muore dopo 15 ore, l'altra dopo 44 ore.
Esperienza VI. Quattro larve: 2 morte dopo 11 ore, una dopo 22 ore, una dopo 29 ore.
Esperienza VII. Due larve: una muore dopo 38 ore, una, rimasta nell'apparecchio 57 ore, ha vissuto e dato un *C. nemorosus*.

b) *Larve di anopheles.*

I. *Agitazione della superficie dell'acqua* (apparecchio vibratorio)

- Esperienza I. Due larve: morte dopo 28 ore.
Esperienza II. Una larva: muore dopo 21 ore.
Esperienza III. Due larve: una muore dopo 26 ore, l'altra dopo 36 ore.

Esperienza IV. Quattro larve: 2 muoiono dopo 26 ore, una dopo 37 ore, una dopo 147 ore.

Esperienza V. Una larva: muore dopo 29 ore.

II. *Acqua corrente* (apparecchio I).

Esperienza I. Due larve: morto dopo 25 ore.

Esperienza II. Tre larve: una muore dopo 22 ore, una dopo 43 ore, l'altra dopo 73 ore.

Esperienza III. Una larva: muore dopo 18 ore.

Esperienza IV. Una larva: muore dopo 25 ore.

Esperienza V. Una larva: muore dopo 21 $\frac{1}{2}$ ore.

Esperienza VI. Due larve: una morta dopo 59 ore, l'altra dopo 70 ore.

III. *Acqua corrente* (apparecchio II).

Esperienza I. Due larve: una muore dopo 19 ore, una dopo 25 ore.

Esperienza II. Due larve: una muore dopo 39 ore, l'altra dopo 43 ore.

Esperienza III. Due larve: una muore dopo 44 ore, una si cambia in ninfa dopo 120 ore e dà un *anopheles maculipennis*.

Questi nuovi esperimenti fatti, non solo provocando l'agitazione della superficie dell'acqua, ma mantenendo le larve di *Culex* e di *Anopheles* nella corrente, dimostrano quanto esse possano resistere all'azione dei movimenti.

Esse possono perfino compiere l'evoluzione completa fino all'imagine, quando vengono poste in tali acque a sviluppo abbastanza avanzato.

Le giovani larve invece, schiuse da uova, poste in acque agitate o correnti, non possono, come abbiamo visto nel capitolo precedente, compiere l'evoluzione, e ciò perchè necessitano nutrimento per lungo tempo e i moti dell'acqua loro impediscono di prenderne. Dal punto di vista pratico, quindi, si deve ammettere che *le acque agitate dai venti e le acque con forte corrente sono improprie al o sviluppo dei culicidi*.

6) *Resistenza delle larve al digiuno* :

Le larve dei culicidi possono a lungo resistere al digiuno? Abbiamo fatto alcune esperienze al riguardo e constatato: 1° che possono resistere a lungo in inverno, epoca in cui sembrano essere in uno stato di vita vegetativa attendendo la primavera per la loro evoluzione. Così abbiamo potuto mantenere vivente una larva di *Anopheles* in acqua pura dall'ottobre 1902 al 15 gennaio 1903; 2° nella stagione primaverile, estiva e autunnale invece non resistono molto al digiuno.

Così una larva di *anopheles* schiusa il 17 giugno visse in acqua pura fino al 29 giugno: 6 larve di *anopheles* messe in acqua distillata il 30 giugno morirono il 7 luglio.

Di 6 larve di *anopheles* messe in acqua distillata il 10 luglio, 3 morirono il 18, e 3 il 21 luglio.

Per rapporto alle larve di *culex*: 6 larve messe in acqua distillata il 10 luglio morirono fra il 18 e il 20 luglio.

Questi esperimenti dimostrano che *mentre le larve possono resistere per mesi in inverno senza alimenti, esse muoiono in 7-12 giorni nelle altre stagioni.*

7) Azione del *bacillus subtilis*:

Ci siamo domandati se non fosse possibile la distruzione delle larve dei cucilidi per mezzo di un batterio, che nello stesso tempo non presenterebbe un grave pericolo per l'uomo o gli animali.

A questo scopo ci siam valse del *b. subtilis* che con grande facilità si sviluppa nelle più semplici infusioni di sostanze organiche e che è già molto diffuso in natura.

Su parecchie esperienze fatte mescolando culture di *b. subtilis* con acqua contenente larve di *culex* e di *anopheles* in 2 sole le abbiamo viste soccombere. In uno di questi casi, un'ansa di una cultura su agar di *b. subtilis*, fu mescolata a 8 cc. d'acqua mettendovi 3 larve di *culex*. Esse morirono in 14 giorni. Colorate al bleu di metilene presentavano nel loro corpo disseminati vari bacilli coi caratteri del *b. subtilis*. In un altro caso acqua sterilizzata mescolata con *b. subtilis*, fu mantenuta nel laboratorio a 37° per alcuni giorni. In questo liquido furono portate 5 larve di *culex*. Esse morirono dopo 24 ore presentando pure bacilli come del caso precedente. In altre esperienze si ebbe pure qualche risultato positivo, ma in altre invece *non si ebbero risultati precisi*. Ci proponiamo quindi di riprendere la questione e di vedere quali condizioni possono influire sull'azione più meno nociva del *b. subtilis* sulle larve dei culicidi.

D) RICERCHE SULLE NINFE.

Colle ninfe di *culex* e d'*anopheles* abbiamo ripetuto una parte delle esperienze fatte colle larve. Ecco in riassunto i risultati di queste esperienze.

1) *Azione delle basse temperature*: Le esperienze furono eseguite coll'apparecchio per la crioscopia, o ponendo ninfe alla superficie del ghiaccio.

a) *Ninfe di culer.*

Esperienza I. 21 aprile, 1. 20 pom. Una ninfa è messa nell'apparecchio. Alle 3 l'acqua è gelata (0°). Alle 4 il termometro è ancora a 0° . Portata a temperatura ordinaria rivieno. Rimessa nell'apparecchio alle 5. 20, alle 6 l'acqua è gelata (0°). L'apparecchio è messo su di una finestra a nord. Il 22 aprile, il termometro è a -2° (8 ant.). Rimane a 0° fino alle 7 pom. messa a temperatura ordinaria vive e dà un m. di *C. vexans*.

Esperienza II. 15 giugno, 2. 10 pom., 8 ninfe son messo nell'apparecchio. Il termometro scende rapidamente a -4° . Allo 5 pom. = -3° . L'apparecchio è messo su di una finestra a nord. Il 16 = $+2^{\circ}$ (8 ant.). Portato a temperatura ordinaria ($+15$) schiudono tutte dal 17 al 18 dando *C. pipiens*.

Esperienza III. 5 maggio, 5 pom. Duo ninfe sono messe nell'apparecchio. Alle 6. 10 = 0° , alle 6. 20 = -1° . L'apparecchio è mosso su una finestra a nord. Il 6 maggio $+1^{\circ}$ (8 ant.). Le 2 ninfe vivono. La temperatura resta a $+1^{\circ}$ fino allo 4 pom., poi sale progressivamente. Schiudono il 16 un m. e una f. di *C. vexans*.

Esperienza IV. 27 aprile 1. 15 pom. Alcune ninfe son messe nell'apparecchio. Allo 1. 45 = 0° . Resta a 0° fino al 28. Sono sompro chiuse nel ghiaccio e rimesso a temperatura ordinaria, non rivengono.

Esperienza V. Una ninfa messa su ghiaccio per 31 ore. Rimessa a temperatura ordinaria, vivo ancora.

b) *Ninfe di anopheles.*

Esperienza I. 21 aprile, 1. 20 pom. Una ninfa è messa nell'apparecchio. Alle 3, l'acqua è gelata (0°). Alle 4 il termometro è sempre a 0° . Portata a temperatura ordinaria, rivieno. Rimessa nell'apparecchio, alle 5. 20. Alle 6 l'acqua è gelata (0°). L'apparecchio è messo su di una finestra a nord. Il 22 = -2° (8 ant.). Resta a 0° fino alle 7 pom. Rimessa a temperatura ordinaria schiude o dà una f. di *A. bifurcatus*.

Esperienza II. 5 maggio, 5 pom. Due ninfe sono messe nell'apparecchio. Alle 6. 10 = 0° , allo 6 20 = -1° . L'apparecchio è messo su di una finestra a nord. Il 6 maggio = 1° (8 ant.). Le 2 ninfe vivono. La temperatura resta a $+1^{\circ}$ fin alle 4 pom., poi aumenta progressivamente. Schiudono il 12 un m. e una f. di *A. bifurcatus*.

Esperienza III, 27 aprile, 1. 15 pom. Alcune ninfe son messe nell'apparecchio. Alle 1. 45 = 0° . Resta a 0° fin al 28. Portate a temperatura ordinaria non rivengono.

Le esperienze citate, contrariamente a quanto abbiamo supposto, partendo dal fatto che, in inverno, non trovansi mai ninfe di *culer* e di *anopheles*, ci dimostrano che come le larve, le ninfe sono dotate di un certo grado di resistenza alle basse temperature, in modo che incluse nel ghiaccio per qualche tempo, possono ancora schiudere.

È molto probabile quindi, che il fatto di non trovare ninfe in inverno, non dipenda dall'azione sfavorevole delle basse temperature su di esse, ma dal fatto che in tale stagione ninfe non ce ne sono,

perchè le ultime che si formano in autunno o schiudono prima del gelo o chiuse nel ghiaccio per alcuni giorni ai primi geli soccombono, come constatammo nella prima memoria per le ninfe di *C. annulatus*.

Se invece sopraggiungono geli di poca durata alla fine dell'autunno o all'inizio della primavera, le esperienze citate ci lasciano supporre, che una buona parte delle ninfe può resistere alla loro azione e continuare, una volta che la temperatura risale, la loro evoluzione.

2) Azione delle temperature elevate.

Esperienza I. Una ninfa di *Culex annulatus* posta in acqua a 11° è portata a 40° in 2'. Rimessa in acqua a 11° non riviene più.

Esperienza II. Una ninfa di *Culex annulatus* in acqua a 15° è portata a 38° in 1'. Rimessa in acqua a 15° non riviene più.

Queste 2 esperienze confermano quelle della prima memoria. *Le ninfe non resistono a temperature elevate dell'acqua*, specialmente se l'elevazione si compie rapidamente.

3) Azione della dessiccazione.

Esperienza I. Due ninfe di *Culex annulatus* son messe su carta bibula umida con una temperatura di $+ 11^{\circ}$. Una schiude dopo 84 ore sulla carta bibula umida e dà una f. di *Culex annulatus*, l'altra muore dopo 6 giorni e mezzo.

Esperienza II. Due ninfe di *Culex annulatus* son messe su carta bibula secca con una temperatura di $+ 11^{\circ}$. Muoiono dopo 16 ore.

Esperienza III. Due ninfe di *Culex* son messe a secco a una temperatura di $- 6^{\circ} - 7^{\circ}$ per un'ora, per ore $1\frac{3}{4}$ a $- 4^{\circ}$, per 3 ore a $- 2^{\circ} - 1^{\circ}$. Tutte soccombono.

Queste esperienze dimostrano che, *almeno a temperatura ordinaria le ninfe*, come già fu dimostrato da Celli e Casagrandi (1) e da noi nella precedente memoria, *non solo possono resistere a lungo anche a secco*, ma se poste su di un terreno leggermente umido, *giungono a compiere la loro completa evoluzione*. Questa condizione di leggera umidità del terreno riscontrasi frequentemente in tutti i fossati in cui vivono ninfe di *Culex* e di *Anopheles*, fossati il cui fondo essendo coperto da muschi e da alghe ritiene a lungo, anche dopo la scomparsa dell'acqua, un certa grado di umidità.

---

(1) Questi Atti, vol. I, 1900.

4) Azione di sostanze chimiche.

Esperienza I. Macerazione di fiori di *scorzonera humilis* (5 gm. di fiori secchi in 100 gm. d'acqua).

16 giugno, 1.35 pom. Aggiunte 4 ninfe di *culex*. Il 17 giugno schiude un *culex pipiens*. Il 18 muore una ninfa. Il 19 schiude una f. di *culex pipiens*. Il 22 aggiunta una ninfa di *culex* (10.20 ant.). Il 23 schiude un m. di *culex pipiens*. Il 26 schiude un altro m. di *culex pipiens*.

Esperienza II. Soluzioni di lysoform:

a) Soluzione 0.05 per cento. 6 luglio, 9.40 ant. Aggiunte 2 ninfe di *culex*. Schiudono il 9, due f. di *culex pipiens*.

b) Soluzione 0.10 per cento. 6 luglio, 9.40 ant. Aggiunte 2 ninfe di *culex*. Il 7 e l'8 si sviluppano 2 m. di *culex pipiens*.

c) Soluzione 0.15 per cento. 6 luglio, 8 $\frac{1}{4}$ ant. Aggiunte due ninfe di *culex*. Il 7 schiude un m. di *culex pipiens*, l'altra ninfa muore l'8.

d) Soluzione 0.25 per cento. 6 luglio, 3 $\frac{1}{4}$ pom. Aggiunte 2 ninfe di *culex*. Una schiude l'8 dando un m. di *culex pipiens*, l'altra muore lo stesso giorno.

e) Soluzione 0.50 per cento. 6 luglio, alle 3 $\frac{1}{2}$. Aggiunte 3 ninfe di *culex*. Il 7 schiude un m. di *culex pipiens*. L'8 schiude una f. di *culex pipiens* e l'altra ninfa muore.

f) Soluzione 1 per cento. 2 luglio, 8.15 ant. Aggiunta una ninfa di *culex*. Muore alle 9.30. 6 luglio, 3.30 pom. Aggiunte due ninfe di *culex*. Morte il 7 luglio alle 8 ant. Alle 8.45 aggiunte 2 altre ninfe di *culex*. Muoiono qualche ora dopo. 8 luglio, 8.40 ant. Aggiunte 2 ninfe di *culex*: una muore alle 12, l'altra alle 1 pom.

a) Petrolio.

Esperienza I. In un fossato di m. 3.50 $\times$ 1.50 contenente ninfe di *culex* e di *anopheles* son versati 100 cmc. di petrolio, il 7 marzo alle 2.30 pom. Tutto è morto il giorno dopo.

Esperienza II. Piccolo vaso con 2 ninfe di *culex*. Aggiunte 2 gocce di petrolio. Le 2 ninfe muoiono in 5 ore.

b) Saprol.

Esperienza I. In un fossato di 0.50 $\times$ 0.50 contenente molte ninfe di *culex* e di *anopheles* si versano il 10 maggio alle 9.20 ant. 20 cmc. di saprol. Tutto è morto allo 11 ant.

Esperienza II. In un fossato di m. 1.50 $\times$ 0.60 con numerose ninfe di *culex* e di *anopheles* si versano 50 cmc. di saprol, il 10 maggio alle 10.30 ant. Alle 10.45 alcune ninfe son morte, allo 11 son tutto morte.

Esperienza III. Piccolo vaso con acqua che contiene 4 ninfe di *culex*. Aggiunte 2 gocce di saprol. Tutte morte dopo un'ora.

Esperienza IV. Piccolo vaso con acqua e 2 ninfe di *culex*. Aggiunte due gocce di saprol. Muoiono dopo 4 ore.

Queste esperienze dimostrano che le ninfe sono molto meno influenzate che le larve dalle macerazioni di fiori di *scorzonera humilis* e da

quelle di lysoform. mentre soccombono rapidamente sotto l'azione del saprol e del petrolio. Queste sostanze sono quindi sempre le più da consigliarsi per la distruzione dei culicidi nella pratica.

5. Azione dei morimenti.

1) Ninfe di *Culex*.

a) Agitazione della superficie dell'acqua (apparecchio vibratorio).

Esperienza I. Tre ninfe: una muore dopo 58 ore, una dopo 68 ore, una dopo 85 ore.

Esperienza II. Sei ninfe: una schiude dopo 3 ore, dando un m. di *C. vexans*; 3 dopo 81 ore dando 2 m. di *C. vexans* e una f. di *C. vexans*; una muore dopo 29 ore; una schiude dopo 47 dando un m. di *C. uenorosus*.

Esperienza III. Due ninfe: una muore dopo 11 ore, l'altra dopo 22.

Esperienza IV. Quattro ninfe: una schiude dopo 11 ore dando un m. di *C. vexans*; una dopo 21 ore dando una f. di *C. vexans*; una dopo 25 ore dando una f. di *C. vexans*; una muore dopo 25 ore.

Esperienza V. Tre ninfe: Dopo 9 ore schiudono 2 m. ed una f. di *C. vexans*.

Esperienza VI. Due ninfe: una schiude dopo 7 ore (m. di *C. vexans*), l'altra dopo 18 ore (m. di *C. vexans*).

Esperienza VII. Due ninfe: una schiude dopo 15 ore (m. di *C. pipiens*); l'altra dopo 26 ore (f. di *C. pipiens*).

Esperienza VIII. Due ninfe: schiudono dopo 29 ore.

Esperienza IX. Due ninfe: una schiude dopo 2 ore, l'altra dopo 14 ore.

Esperienza X. Due ninfe: una muore dopo 11 ore, l'altra dopo 18 ore.

Esperienza XI. Due ninfe: schiudono dopo 11 ore.

Esperienza XII. Una ninfa: muore dopo 29 ore.

Esperienza XIII. Una ninfa: muore dopo 26 ore.

b) Acqua corrente (app. I).

Esperienza I. Due ninfe: morte dopo 20 ore.

Esperienza II. Cinque ninfe: morte dopo 8 ore.

Esperienza III. Cinque ninfe: morte dopo 11 ore.

Esperienza IV. Tre ninfe: una muore dopo 11 ore, 2 dopo 22 ore.

Esperienza V. Quattro ninfe: morte dopo 21 ore.

Esperienza VI. Tre ninfe: 2 muoiono dopo 13 ore, l'altra dopo 24 ore.

Esperienza VII. Tre ninfe: una dà un m. di *C. vexans* dopo 11 ore; due muoiono dopo 21 ore.

Esperienza VIII. Tre ninfe: morte dopo 11 ore.

Esperienza IX. Due ninfe: morte dopo 11 ore.

Esperienza X. Cinque ninfe: morte dopo 22 ore.

Esperienza XI. Quattro ninfe: morte dopo 7 ore.

Esperienza XII. Tre ninfe: 2 morte ed una schiusa dopo 11 ore.

Esperienza XIII. Quattro ninfe: una morta dopo 10 ore; una dà un m. di *C. pipiens* dopo 10 ore; 2 morte dopo 21 ore.

Esperienza XIV. Due ninfe: una morta dopo 7 ore, una dopo 18 ore.

Esperienza XV. Una ninfa: dà una f. di *c. annulatus* dopo 22 ore.

Esperienza XVI. Una ninfa: morta dopo 22 ore.

Esperienza XVII. Quattro ninfe: morte dopo 22 ore.

Esperienza XVIII. Due ninfe: schiuso un m. di *c. pipiens* dopo 11 ore, l'altra muore dopo 22 ore.

c) *Acqua corrente* (app. II).

Esperienza I. Otto ninfe: una muore, l'altra schiude dopo 22 ore, le altre schiudono dopo 29 ore.

Esperienza II. Tre ninfe: una schiude dopo 11 ore: una muore dopo 11 ore; una schiude dopo 39 ore.

Esperienza III. Quattro ninfe: una muore dopo 7 ore: due schiudono dopo 7 ore; l'altra schiude dopo 18 ore.

Esperienza IV. Due ninfe: una muore dopo 11 ore; l'altra dà un m. di *c. pipiens*.

2) *ninfe di anopheles*.

a) *agitazione della superficie dell'acqua* (apparecchio vibratorio).

Esperienza I. Due ninfe: una muore dopo 92 ore: l'altra dà un m. di *a. bifurcatus*.

Esperienza II. Una ninfa: schiude dopo 15 ore.

b) *Acqua corrente* (app. I).

Esperienza I. Una ninfa: schiude dopo 58 ore dando un m. di *a. bifurcatus*.

c) *Acqua corrente* (app. II).

Esperienza I. Una ninfa: dopo 22 ore dà una f. di *a. bifurcatus*.

Da queste esperienze si può dedurre che: *sia le acque agitate dai venti, sia le acque correnti, in molti casi non sembrano ostacolare l'evoluzione delle ninfe di culer e di anopheles*. le quali possono giungere fino alla formazione dell'immagine.

Quindi non c'è dubbio che nel caso in cui esse possono trovarsi in acque presentanti tali condizioni. possano giungere a schiudersi.

E) RICERCHE SULLE IMMAGINI.

Le immagini furono pure l'oggetto di alcune ricerche sperimentali. In primo luogo abbiamo fatto alcune osservazioni ed esperienze sulla puntura dei *culer* e degli *anopheles*. Per rapporto all'epoca in cui cominciano a pungere, abbiamo osservato i fatti seguenti:

Il 18 marzo una f. di *Culex* si portò su uno di noi nella pianura dell'Orbe nell'intenzione di pungere, ma si allontanò senza aver compiuto l'atto.

La prima puntura di *Culex* fu ricevuta da uno di noi nella stessa pianura il 4 aprile (temp. + 12°). Il 29 marzo una f. di *C. annulatus* si posò su uno di noi a Orbe senza pungere e il 14 maggio fummo attaccati a Orbe da parecchi *C. vexans* e *nemorosus*.

È da notare che delle numerose f. di *C. pipiens* e *nemorosus* che volavano a Sondrio il 1° e 3 aprile (+ 9° + 15°) per deporre le uova, nessuna cercò di pungere.

Quanto agli *Anopheles*, abbiamo potuto constatare che in Valtellina una f. di *A. maculipennis* si posò per mordere sulla mano di una persona il 21 marzo 1903 (temp. + 18°).

Anche quest'anno abbiamo potuto constatare con quanta frequenza *C. nemorosus* e *C. vexans* pungono l'uomo e il cane in pieno giorno, specialmente nei boschi.

In seguito abbiamo fatto alcune ricerche per constatare quali specie pungono l'uomo, quanto tempo dopo essere schiuse le immagini pungono, quante volte possono pungere, quanto sangue possono assorbire colla puntura, se è possibile fare pungere gli animali a sangue freddo.

Per rapporto alla specie che pungono l'uomo, possiamo dire che: *A. bifurcatus*, *A. maculipennis*, *A. nigripes*, *C. pipiens*, *C. vexans*, *C. nemorosus* ci hanno punto sia in Valtellina che nel cantone di Vaud. Circa la quantità di sangue assorbita, abbiamo constatato che *C. vexans* può assorbire 5 milligrammi di sangue e *A. bifurcatus* 2-3 milligrammi.

Nuttall e Shipley hanno notato per *A. maculipennis* che esso assorbe da 1.4 a 2.9 milligrammi di sangue (1). Può stabilirsi una immunità di fronte alle punture dei culicidi? Uno di noi, che presentava una grande sensibilità a queste punture, tanto da reagire con forte tumefazione, ora non reagisce quasi più dopo che per le numerose esperienze fatte, ebbe l'occasione di farsi pungere ripetutamente da *Culex* e da *Anopheles*. La lesione resta limitata a un punticino rosso nel punto leso.

Fatti analoghi li abbiamo osservati in persone che, recatesi ad abitare in zone a zanzare, reagivano dapprima al punto da esserne sfigurate, poi poco a poco finivano col non reagire quasi più. Se il

---

(1) Journal of Hygiene, 1903, p. 166.

fatto possa considerarsi come generale resta da stabilirsi. È inutile notare, che fra le persone che sono sottoposte a punture di zanzare ve n'è sempre qualcuna che anche senza aver subito questa specie di immunizzazione, reagisce pochissimo alle loro punture.

Un *Culex* che non ci punse sebbene siasi posato spesso su di noi è *C. annulatus*. Sia in campagna, sia nelle esperienze in laboratorio, ripetute più e più volte, mai ci fu possibile di farlo pungere. Questa specie dunque, non ostante il caso del Grassi, può considerarsi col Ficalbi (1) eminentemente fitofaga. Del resto, come osserva il Theobald (2), le femmine dei culicidi di Europa e di America non hanno bisogno essenziale di nutrirsi di sangue, anche quando di questo possono disporre. Un curioso caso che confermerebbe la cosa, ci fu dato di osservarlo quest'anno. In un'abitazione del cantone di Vaud, una cantina che serviva come locale per lavori di falegname, era invasa da una grande quantità di *Culex*. I proprietari che lavoravano spesso in questo locale, erano stupiti di non essere mai punti dalle zanzare che si trovavano generalmente fissate contro i muri. Abbiamo avuto parecchie di queste zanzare viventi. Erano *C. pipiens*. Cercammo tutti i mezzi per farci pungere, ma mai potemmo avere un risultato positivo, fatto davvero curioso poichè nel cantone di Vaud *C. pipiens* punge regolarmente l'uomo. Abbiamo ripetuto le esperienze per constatare quanto tempo dopo lo schiudimento e quante volte le immagini di *Culex* e di *Anopheles* pungono l'uomo. Ecco i risultati:

a) *Immagini di Culex*.

1) *Culex vexans*:

Una f. che punge il 31 maggio rifiuta di pungere in seguito e muore.

Una f. schiusa il 13 aprile, rifiuta di pungere il 14, ma punge il 16 aprile.

b) *Immagini di Anopheles*.

1) *Anopheles bifurcatus*:

Una f. schiusa il 13 aprile punge il 14 aprile di sera, sei altre f. schiuse le stesso giorno rifiutano di pungere. Una f. schiusa il 17 aprile, punge il 18 alle 4 p.m. (temp. della camera + 16°, fuori nevicata). In seguito rifiuta di pungere e muore. Una f. schiusa l'8 maggio punge l'11 e muore il 15 di sera senza ripungere. Una f. schiusa il 10 maggio punge a mezzodì del 12 e ripunge il 14 a mezzodì, il 18 a mezzodì, il 19 a mezzodì, il 21 di sera o il 23 di mattina, muore il 23. Una f. punge alle 11 ant. del 16 maggio (tem-

---

(1) *Venti specie di zanzare italiane*. Firenze, 1899.

(2) Op. cit., vol. III, p. 72.

peratura + 16°). In seguito è messa a — 5° per 1 ora. Il 20 di sera punge di nuovo. Una f. schiusa il 14 maggio punge al 16 alle 6 di sera e muore il 21 mattino. Una f. schiusa il 17 maggio punge il 19; una schiusa il 21, punge il 22; una schiusa il 16 aprile punge il 18 alle 4 pom. Una f. schiusa pure il 15 aprile e libera nella camera, punge pure alle 4 pom. del 18. Una f. schiusa nella notte dell'11 al 13 maggio, rifiuta di pungere il 12, punge il 13 alle 2 pom.

Queste nuove osservazioni confermano quelle della 1^a memoria e quelle di Grey, Nuttall e Shipley (1), che *Culex e anopheles pun-
gono da 24 a 48 ore dopo lo schiudimento*. Interessante da notare il caso della f. di *anopheles bifurcatus* che punse per ben sei volte nello spazio di 12 giorni.

Abbiamo ripetute le esperienze per constatare se i culicidi pun-
gono gli animali a sangue freddo. Allo scopo abbiamo posto in una stessa cameretta vetrata *Culex vexans*, *nemorosus*, *pipiens*, *annu-
latus*, *a. bifurcatus* e *maculipennis* con *lacerta agilis*, *lacerta vivipara*, *I. stirpium*, *Zamenis viridiflavus* f. *cristatus*, *bombinator igneus*. Come l'anno scorso, tutti questi culicidi hanno rifiutato di pungere. Contra-
riamente a noi e a Nuttall e Shipley, il Theobald (2) ha visto due volte *C. nigrifolius* succhiare *chironomus* e altri piccoli ditteri, cita il caso di Hagen che vide un culicid^o americano succhiare una crisalide di farfalla, e dice che si sarebbero visti culicidi attaccare i pesci. Se questi fatti son veri, debbon essere eccezionali.

Fra gli animali a sangue caldo che, dopo l'uomo, sono più fre-
quentemente attaccati dai culicidi, va notato il cane.

Ci è parso interessante ripetere le ricerche sulla resistenza al digiuno delle immagini di *Culex* e di *anopheles*. Le immagini appena schiuse dalle ninfe eran messe in provette senza alimento di sorta. Ecco i risultati ottenuti:

Specie	Quantità	Durata in vita (giorni)
—	—	—
<i>Culex ornatus</i> . . . m.	1	2
<i>C. pipiens</i> . . . . m.	1	1
<i>C. pipiens</i> . . . . m.	1	2
<i>C. pipiens</i> . . . . m.	2	3
<i>C. pipiens</i> . . . . m.	2	4
<i>C. pipiens</i> . . . . f.	2	2
<i>C. pipiens</i> . . . . f.	3	3
<i>C. vexans</i> . . . . m.	23	1

(1) Journal of Hygiene, 1901, p. 431.

(2) Op. cit., vol. I, p. 71.

Specie	Quantità	Durata in vita (giorni)
<i>C. vexans</i> . . . . m.	34	2
<i>C. vexans</i> . . . . m.	5	3
<i>C. vexans</i> . . . . m.	2	4
<i>C. vexans</i> . . . . m.	2	5
<i>C. vexans</i> . . . . f.	3	1
<i>C. vexans</i> . . . . f.	7	2
<i>C. vexans</i> . . . . f.	1	3
<i>C. vexans</i> . . . . f.	3	4
<i>C. vexans</i> . . . . f.	8	5
<i>C. nemorosus</i> . . . m.	1	2
<i>C. nemorosus</i> . . . m.	1	3
<i>C. nemorosus</i> . . . m	1	4
<i>C. nemorosus</i> . . . f.	3	1
<i>C. nemorosus</i> . . . f.	6	2
<i>C. nemorosus</i> . . . f.	2	4
<i>C. annulatus</i> . . . m.	3	2
<i>C. annulatus</i> . . . m.	3	4
<i>C. annulatus</i> . . . f.	2	6
<i>Anopheles bifurcatus</i> m.	3	2
<i>A. bifurcatus</i> . . . m.	3	3
<i>A. bifurcatus</i> . . . m.	8	4
<i>A. bifurcatus</i> . . . m.	2	5
<i>A. bifurcatus</i> . . . f.	6	2
<i>A. bifurcatus</i> . . . f.	3	3
<i>A. bifurcatus</i> . . . f.	1	4
<i>A. bifurcatus</i> . . . f.	3	5
<i>A. bifurcatus</i> . . . f.	1	7
<i>A. maculipennis</i> . . f.	1	3

Da queste esperienze, eseguite in primavera, estate e autunno, risulta che su 64 m. di *Culex*, 6 resistettero al digiuno un giorno, 40. due giorni, 8 tre giorni, 8 quattro giorni e 2 cinque giorni. Su 40 f. di *Culex*, 6 resistettero un giorno, 15 due giorni, 4 tre giorni, 5 quattro giorni, 8 cinque giorni e 2 sei giorni. Su 16 m. di *Anopheles*, 3 resistettero due giorni, 3 tre giorni, 8 quattro giorni, 2 cinque giorni, e su 15 f. di *Anopheles*, 6 due giorni, 4 tre giorni, 1 quattro giorni, 3 cinque giorni e 1 sette giorni. Ciò conferma le nostre precedenti ricerche su *Culex* e *Anopheles* e quelle di Nuttall e Shipley sugli *Anopheles* (1), e cioè che, in media, la resistenza al digiuno va da uno a cinque giorni, eccezionalmente si possono avere resistenze più lunghe, come quelle da noi citate nella prima memoria per un *Culex*

---

(1) Journal of Hygiene, 1902. p. 58.

annulatus e un *a. maculipennis* che sopravvissero 9 giorni e quella di quest'anno di una f. di *a. maculipennis* che resistette 7 giorni. *Mai abbiamo notato resistenze di 21 giorni*, come osservò il Mitchell. È certo che *in inverno, la resistenza al digiuno dev'essere ben più grande*, poichè *culex* e *anopheles* svernano senza alimentarsi. Ma in tale epoca, trovansi in uno stato di vita vegetativa, analogo a quello delle larve che svernano sotto il ghiaccio.

Altre ricerche le abbiamo fatte per stabilire la resistenza delle immagini di *culex* e di *anopheles* alle basse temperature.

A questo scopo ci siamo serviti dell'apparecchio per la crioscopia, introducendo le immagini nella provetta centrale. I risultati a cui siamo giunti sono i seguenti:

a) *Immagini di culex.*

Esperienza I. 21 aprile, 10 antim. Temp. -10° . Introdotto 1 m. di *culex vexans* nell'apparecchio. Alle 10.5' $= -2^{\circ}$. Intorpidito al fondo della provetta. Alle 10.7' $= -4^{\circ}$. Il termometro scende a -5° . Tolto dall'apparecchio, quando il termometro segna $+10^{\circ}$ è completamente ristabilito. Rimesso nell'apparecchio alle 11.25'. Alle 11.35' $= -9^{\circ}$. Tolto dall'apparecchio, rinviene. Rimesso nell'apparecchio alle 11.40'. Alle 11.45' $= 0^{\circ}$. Alle 11.55' $= -9^{\circ}$. Tolto dall'apparecchio non rinviene più.

Esperienza II. 19 giugno, 11.45. Temp. $+18^{\circ}$. *Culex vexans* e *pipiens* son messi nell'apparecchio. Alle 12 $= -17^{\circ}$. 1.20' $= -17^{\circ}$. Tolti dall'apparecchio, uno solo rinviene, ma muore nella notte.

Esperienza III. 19 giugno, 2 pom. 2 f. e 1 m. di *culex pipiens* son messi nell'apparecchio. Il termometro segna -11° , quando son tolti dall'apparecchio alle 3 15 pom. La f. rinviene. Rimessa nell'apparecchio allo 3.30; alle 4 $= -9^{\circ}$. Portata a temperatura ordinaria, non rinviene.

Esperienza IV. 19 giugno, 6.15 pom. Messa nell'apparecchio 1 f. di *c. pipiens*. Alle 6.30 $= -1^{\circ}$. Alle 7 $= -1^{\circ}$. Tolta dall'apparecchio, rinviene.

Esperienza V. 17 giugno, 11.45 ant. Messi nell'apparecchio 1 m. e 1 f. di *c. vexans*; allo 12 $= -17^{\circ}$; all'1 pom. $= -16^{\circ}$. Rimessa a temperatura ordinaria la f. rinviene ma muore poco dopo.

Esperienza VI. 17 giugno, 3 pom. Messi 3 *c. vexans* nell'apparecchio, il termometro scende a -10° , alle 7 a -6° . Rimangono la notte nell'apparecchio. Il 18 alle 8 antim. $= 4^{\circ}$. Posti a temperatura ordinaria, non rinvengono.

Esperienza VII. 18 maggio, 4.26' pom. Temp. $+19^{\circ}$. Messi nell'apparecchio 9 m. e 2 f. di *c. vexans*. Alle 4.36' $= -5^{\circ}$, 4.46' $= -8^{\circ}$. Tolti dall'apparecchio a $+8^{\circ}$, rinvengono tutti. Alle 4.53' (temp. $= +11^{\circ}$) son rimessi nell'apparecchio. Alle 4.59' $= +1^{\circ}$, 5.3' $= -3^{\circ}$, 5.54 $= -9^{\circ}$. Tolti dall'apparecchio alle 6, rinvengono. Rimessi nell'apparecchio alle 6.14' ($+16^{\circ}$); alle 6.16' $= +10^{\circ}$; alle 6.20' $= +5^{\circ}$; alle 6.23 $= -1^{\circ}$; allo 6.26' $= -3^{\circ}$; 6.32' $= -5^{\circ}$. L'apparecchio è messo in una ghiacciaia; il 19 alle 8.30 ant. temp. $= +2^{\circ}$. Tolti dall'apparecchio son morti 7 m. e 1 f. Rimessi gli altri nell'apparecchio alle 9.45. Alle 10 $= 0^{\circ}$.

All'1.30 = + 2°, allo 3 = + 5°. Tolti dall'apparecchio alle 4.35, rinvengono. Rimessi nell'apparecchio allo 4.45. Alle 5.10 = — 8°. Allo 5.20 = — 9°, 5.35 = — 7°. Alle 6 = — 6°. Tolti dall'apparecchio, non rinvengono.

Esperienza VIII. 19 maggio, 4.55' pom. Messi nell'apparecchio 5 m. e 2 f. di *c. vexans*. Alle 5.10 = — 8°, 5.20 = — 9°, 5.35 = — 7°, 6 = — 6°. Tolti dall'apparecchio, non rinvengono 2 m. e 1 f. Rimossi gli altri nell'apparecchio allo 6.35. Alle 6.50 = — 7°, 7 = — 9°, messi in ghiacciaia per la notte, il 20 maggio alle 8 ant. — 1°. Tolti dall'apparecchio, non rinvengono.

Esperienza IX. 5 maggio, 3.26' pom. Messe nell'apparecchio 2 f. di *c. pipiens*. 3.33' = + 1°, 3.35 = — 5°, 3.40 = — 8°, 3.47 = — 10°, 3.50' = — 10°. Tolte dall'apparecchio non rinvengono.

Esperienza X:

9 m. e 2 f. di *culex* a — 11° per 45 minuti. Morti.

3 m. o 3 f. di *culex* a — 8° per 1 ora. Morti.

7 m. e 2 f. di *culex* a — 5° per 1 ora. Non vive che 1 m.

8 m. e 1 f. di *culex* a — 2° per 1 ora. Morti.

2 m. o 3 f. di *culex* a 0° per 12 ore. Vivono.

15 m. o 3 f. di *culex* a 0° per 24 ore. 14 vivono.

6 m. e 6 f. di *culex* a — 5, — 2° per ore 1.30. 2 vivono.

2 m. o 10 f. di *culex* a — 10° per 45 minuti, — 8° — 3° per 2 ore. Vivono 3 f.

5 m. e 4 f. di *culex* a 0° per 15 ore. Vivono.

3 m. e 4 f. di *culex* a — 6° per 1 ora, a — 4° — 2° per ore 1.45, a 0° per 12 ore, a + 2° per 8 ore. Vivono 1 m. e 1 f.

b) Immagini di *anopheles*.

Esperienza I. 21 aprile, 10 ant. Temp. + 10°. Messi nell'apparecchio 1 m. e una f. di *a. bifurcatus*. Allo 10.5' = — 2°, 10.7 = — 4°. Il termometro scende a — 5°. Messi a temp. ordinaria rinvengono. Rimessi nell'apparecchio alle 11.25, alle 11.35 = — 9°. Rimossi a temp. ordinaria alle 11.38, rinvengono. Rimessi nell'apparecchio alle 11.40'. alle 11.45 = 0°, alle 11.55' = — 9°, alle 1.20 = — 9°. Tolti dall'apparecchio, la f. si muove un po', ma muore subito; il m. non rinviene.

Esperienza II. 19 maggio, 4.55' pom. Messa nell'apparecchio una f. di *a. bifurcatus*. Alle 5.10' = — 8°, alle 5.20 = — 9°, alle 5.35 = — 7°. alle 6 = — 6. Tolta dall'apparecchio, rinviene. Rimessa nell'apparecchio alle 6.35. Allo 6.50 = — 7°, allo 7 = — 9°. Messa in una ghiacciaia, il mattino del 30 maggio alle 8 ant. = — 1°. Messa a temperatura ordinaria, non rinviene.

Esperienza III. 5 maggio, temp. + 14°. Messo nell'apparecchio 1 m. di *A. bifurcatus*. Vi resta 1 ora fra — 10° o — 12°. Portato a temp. ordinaria, non rinviene.

Esperienza IV. 5 maggio, 3.18 pom., temp. + 14°. Messo nell'apparecchio 1 m. di *A. bifurcatus*. Allo 3.22 = — 12°: tolto dall'apparecchio, rinviene. Rimesso nell'apparecchio alle 3.26. alle 3.33 = + 1°. 3.35 = — 5°, 3.40 = — 8°, 3.47 = — 10° 3.50 = — 10°. Tolto dall'apparecchio, non rinviene più.

Esperienza V. 5 maggio, 4. 5' pom., temp. $+ 14^{\circ}$. Messo nell'apparecchio 1 m. di *A. bifurcatus*. Alle 4.10 = $+ 4^{\circ}$, 4.15 = $- 5^{\circ}$, 4.20 = $- 8^{\circ}$. Tolto dall'apparecchio, rinviene. Rimesso nell'apparecchio alle 4.28. Alle 4.45 = $- 8^{\circ}$. Portato a temp. ordinaria, non rinviene.

Esperienza VI. Dieci *A. bifurcatus* son messi a $- 10^{\circ}$ nell'apparecchio per 1/4 d'ora. Portati a temp. ordinaria 7 rinvengono.

Esperienza VII. 27 aprile, 11 ant. Messi nell'apparecchio 1 m. e 1 f. di *A. bifurcatus*. Alle 11.10 = $- 7^{\circ}$, 11.45 = $- 13^{\circ}$, alle 12 = $- 7^{\circ}$. Tolti dall'apparecchio, non rinvengono.

Esperienza VIII. Venti *A. bifurcatus* a $- 4^{\circ}$ per 5'. morti 2.

8 *A. bifurcatus* a $- 5^{\circ}$ per 30'. tutti vivono.

2 *A. bifurcatus* a $- 10^{\circ}$ per 50'. Morti.

1 f. di *A. bifurcatus* a $- 3^{\circ}$ per 9 ore. Morta.

4 *A. bifurcatus* a $- 8^{\circ} - 6^{\circ}$ per 3 1/2 ore. Morti.

4 *A. bifurcatus* a $- 2^{\circ}$ per 5 ore. Morti.

3 *A. bifurcatus* a $- 5^{\circ}$ per 2 ore, a 0° per 2 ore. Morti.

Tutte queste esperienze dimostrano, che *fra le immagini di culex e di anopheles, parecchie possono resistere a temperature molto basse, specialmente se non continuate a lungo.*

Questo spiega, come le immagini possano svernare non solo nelle abitazioni, ma anche in luoghi più o meno esposti alle oscillazioni della temperatura. È molto probabile quindi che i bruschi raffreddamenti che sopravvengono in primavera, quando lo schiudimento dei culicidi è già cominciato, non abbiano un'azione distruttiva su molti di essi.

Oltre all'azione delle basse temperature sulle immagini di *culex* e di *anopheles*, abbiamo fatto qualche esperimento sull'azione delle temperature elevate.

a) Immagini di *culex*.

Esperienza I. 3 m. di *C. vexans* sono posti a 36° per 15 ore. Soccumbono.

Esperienza II. 1 m. e 1 f. di *C. vexans* son posti a 36° per 3 ore. Muoiono.

Esperienza III. 2 m. di *C. vexans* son posti a 36° per 4 ore. Muoiono.

Esperienza IV. 2 m. di *C. pipiens* son posti a 36° per 1/2 ora. Muoiono.

Esperienza V. 1 m. di *C. pipiens* è posto a 36° per 8 ore. Muore.

Esperienza VI. 1 f. di *C. pipiens* è posta a 36° per 4 ore. Muore.

b) Immagini di *anopheles*.

Esperienza I. 1 m. di *A. bifurcatus* messo a 36° per 15 ore. Muore.

I culicidi di nostri paesi quindi, *non resistono a temperature elevate*, e questa è forse una delle ragioni per cui raramente durante il giorno si allontanano dalle boscaglie, mentre in queste volano e pungono spesso anche in pieno giorno.

Abbiamo fatto nuove esperienze sull'azione di alcune sostanze sulle immagini. In tutti casi in cui non c'è indicazione speciale, ci siamo serviti per gli esperimenti di una cassetta vetrata di 15 centimetri $\times$ 15 $\times$ 35.

Esperienza I. Fiori secchi di grandi margherite, di *Scorzonera humilis*, petali di rosa. Se qualche *C. pipiens* è morto, la maggioranza non fu influenzata.

Esperienza II. Etere (8 cc.). Aggiunti *C. pipiens* e *C. annulatus*, non si ebbero che 2 morti.

Esperienza III. Cloroformio (8 cc.). Aggiunti 6 m. e f. di *Culex*, muoiono in 5'. 2 *A. bifurcatus* muoiono in 2'.

Esperienza IV. Essenza di garofani (8 cc.). Aggiunti 10 *C. pipiens*, muoiono rapidamente.

Esperienza V. Petrolio (8 cc.). Aggiunti 8 *C. pipiens* e *A. bifurcatus*, muoiono in 2-4 ore.

Esperienza VI. Saprol (8 cc.). Aggiunti *C. vexans* e *A. bifurcatus*, muoiono in 2-4 ore.

Esperienza VII. Lysoform (8 cc.) (temp. + 23°). Aggiunti molti *C. nemorosus*, muoiono in 1/2-1 ora. Diciannove giorni dopo nella cassetta c'è ancora il Lysoform, ridotto per l'evaporazione a un sapone biancastro. Aggiunti *Culex* e *Anopheles*, muoiono tutti in 4 ore.

Esperienza VIII. Canfora (7 centigr. in un vaso di 150 cc.). Aggiunti parecchi *C. pipiens*, muoiono in pochi istanti.

Esperienza IX. Canfora (7 centigr. in un vaso di 125 cc.). Aggiunti parecchi *C. pipiens*, *A. bifurcatus* e *A. maculipennis*, muoiono in 5'.

Esperienza X. Naftalina (7 centigr. in un vaso di 125 cc.). Aggiunti *C. pipiens* e *Anopheles*, muoiono in 16'.

Esperienza XI. Acido fenico liquido (un po' sul fondo di un vaso di 125 cc.). Aggiunti *C. pipiens*, muoiono in 10'.

Fra le varie sostanze sopra indicate, aventi un'azione nociva sulle immagini dei culicidi, quella che ci sembra poter ricevere una più pratica applicazione è la canfora, già raccomandata pure dal Celli (1). Infatti sotto forma di pomata alla vaselina al 10-20 % essa potrebbe forse proteggere il viso e le mani contro le punture delle zanzare. Il lysoform, a sua volta, potrebbe servire per mantenere lontane zanzare da ripostigli ove a volte si accumulano. Pel fatto di conservare a lungo la proprietà di emanare odore di formalina, esso potrebbe essere conservato in piccoli vasi scoperti situati in questi ripostigli. È da sconsigliarsi in camere da letto, per l'azione irritante della formalina.

---

(1) *La malaria*, 2^a ed., Roma, 1902.

Nella precedente memoria abbiamo confermato le osservazioni di Nuttall e Shipley (1) dimostranti che gli *anopheles* si posano di preferenza sui colori oscuri.

Quest'anno abbiamo fatto le stesse esperienze su *culex pipiens* e *rexans*. I risultati a cui siamo giunti sono analoghi a quelli ottenuti cogli *anopheles*. Infatti 349 si posarono sui colori oscuri. 120 sui colori chiari. Fra i colori oscuri, i più frequentati furono il bleu scuro e il violetto scuro; fra i meno frequentati, il bianco e l'azzurro. Quindi *gli abiti oscuri come il bleu*, tanto frequentemente usato per abiti militari, *sono vivamente da sconsigliarsi per coloro che vivono in zone ricche di zanzare*.

Le ricerche che siamo andati esponendo sono in parte una conferma delle osservazioni fatte antecedentemente da noi e da altri, in parte un nuovo contributo alla conoscenza della biologia dei cecididi. Esse dimostrano sempre più la grande vitalità di questi ditteri e quindi le molte difficoltà che s'incontrano a lottare contro di essi. Ma, ripetiamo, più li riconosceremo a fondo e meglio sapremo combatterli. Ringraziamo quindi vivamente il prof. Celli che, incoraggiandoci a continuare le nostre ricerche, ci ha permesso di portare un nuovo piccolo contributo agli studi relativi alla malaria, alla febbre gialla e alla filariosi.

Losanna, 16 novembre 1903.

---

(1) Journal of Hygiene, 1902, p. 58.