

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCXII.

1915

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXIV.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

1915

in tre parti, addizionate rispettivamente: I) con peptone (2 ‰); II) asparagina (2 ‰); III) solfato ammonico, oltre a tracce di sali minerali e seminate nelle stesse condizioni con una medesima coltura pura di *Willia*; dopo 12 giorni di permanenza in termostato a 25°, l'analisi dei liquidi rivelò le seguenti percentuali di alcool (in peso):

I)	4,19
II)	4,25
III)	2,78

A malgrado di queste varianti nella composizione del substrato, si verifica costantemente, non appena la fermentazione è avviata, la formazione di un delicato, gradevolissimo profumo che ricorda non già l'etere acetico, ma bensì l'essenza di mela; non posso per ora almeno, fornire altri ragguagli in proposito, poichè le attuali contingenze non hanno permesso di procedere ad indagini più approfondite sulla biochimica di questo caratteristico lievito, che anche da questo studio sommario mi sembra doversi ritenere come una varietà fisiologica della specie scoperta dal Klocker.

Fisiologia. — Ricerche sugli effetti dell'alimentazione maidica. Di alcune modificazioni nel metabolismo di cavie sottoposte ad alimentazione esclusiva di mais, di frumento o di erbe (1). Nota VIII di S. BAGLIONI, presentata dal Socio L. LUCIANI (2).

In continuazione delle ricerche sull'alimentazione maidica nell'uomo e negli animali, dopo aver stabilito gli effetti di questa dieta nei ratti (Note VI e VII) mi proposi estendere le esperienze alla cavia, animale quasi esclusivamente erbivoro.

Scelsi pertanto sei cavie sane e normali, di cui quattro adulte e due in via di sviluppo, di sesso diverso, che precedentemente erano state alimentate con erbe di varia specie. Ognuna fu rinchiusa entro una gabbia usata per le precedenti ricerche di ricambio materiale dei ratti (3), che permetteva di misurare esattamente la quantità di cibo assunto giornalmente e di raccogliere separatamente le fecce e l'urina. Tre ne alimentai con farina di mais impastata, a freddo, con altrettanta quantità, oppure con una quantità doppia d'acqua condotta; una continuai ad alimentare con erbe, e due final-

(1) Ricerche eseguite nel Laboratorio fisiologico di Roma.

(2) Pervenuta all'Accademia il 3 agosto 1915.

(3) Questi Rendiconti, vol. XXII, 2° sem., pag. 721 (1913).

mente con farina di frumento impastata con altrettanta quantità d'acqua, oppure con pane imbevuto d'acqua. Ogni mattina pesavo la quantità di cibo consumato nelle 24 ore precedenti, pesavo l'animale, preparavo e pesavo il nuovo alimento, raccoglievo le fecce e l'urina. Le fecce pesavo semplicemente appena raccolte: dell'urina determinavo la quantità, il peso specifico e il grado della reazione, titolandone su cinque cc., filtrati e diluiti con dieci d'acqua, l'alcalinità (o eventualmente l'acidità) mediante soluzione $n/10$ di acido ossalico (o eventualmente di soda). Come indicatore mi servii dell'acido rosolico, e spesso, per controllo, della fenolfaleina. Nei giorni in cui, per la scarsità del liquido, non potevo esaminare l'urina, la lasciai nel cilindro per farla unire a quella del dì successivo. Abbondante aggiunta di clorofornio ne impediva la fermentazione ammoniacale.

Gli animali erano tenuti in una camera ampia, ben aereata e ben illuminata, la cui temperatura in media oscillò tra 18-25° C. (mesi di giugno e luglio 1915).

Oltremodo scarse sono le nostre nozioni sull'alimentazione, sulla secrezione urinaria e sul metabolismo, in genere, della cavia. Ecco quanto al riguardo ho potuto attingere all'articolo *Cobaye*, redatto da Ch. Livon, nel dizionario del Richet (¹). Irregolarissimo è il regime alimentare quotidiano. La cavia è un animale molto impressionabile; la minima causa turba le sue funzioni respiratorie, circolatorie e, molto probabilmente, digestive, poichè non si potrebbero spiegare altrimenti le notevoli variazioni che si osservano da un giorno all'altro; basta, infatti, cambiare l'animale di gabbia o lasciarlo solo, per vedere la sua razione giornaliera subire un fortissimo turbamento. Alimentando tre serie di cavie, di cui la prima era costituita di maschi di 300-400 gr., la seconda di maschi di 700-800 gr. e la terza di femmine gravide di 1000 g. circa, con cavolo, frumento e avena, Livon vide che in media consumavano al giorno

1 ^a serie	♂	di circa	340 gr.,	90 gr. di cavolo e	13 gr. di frumento e avena
2 ^a	♂	"	762 "	149 "	" " 24 "
3 ^a	♀	"	1005 "	122 "	" " 27 "

Sulla secrezione urinaria possediamo i dati dell'Alezais (²) il quale, alimentando due caviotti adulti, di circa 730 gr., con cavolo e frumento, vide che eliminavano in media 60 cc. d'urina al giorno (oscillante tra i due estremi di 85 e 32 cc.), ossia circa 7 cc. per 100 gr. di peso del corpo. Era un liquido

(¹) Tome III, pp. 863-948 (1898).

(²) Alezais, *De l'urine du cobaye*, Compt. rend. de la Soc. de Biolog., 48, pp. 213-214 (1896); ibidem, 49, pp. 413-414 (1897).

alcalino, giallo-latteo all'emissione, che diveniva giallastro dopo che, col riposo, si erano depositati sali, e imbruniva col tempo al contatto dell'aria. Talora, senza causa apparente, era colorata in rosso scuro, come se fosse ematurica; nei giorni seguenti ritornava però lattea. La sua densità media era di 1026, che scendeva a 1024 dopo il deposito dei sali; le cifre estreme 1021 e 1032 corrispondevano alla variazioni estreme della quantità. È molto ricca di sostanze solide, di urea, di acido fosforico ecc. Confrontando i valori medi generali dell'urea, eliminata coll'urina, dall'uomo, dal coniglio e dalla cavia, si trovano i seguenti rapporti: 4.5 - 9 - 12. Ciò indica la forte intensità dei processi catabolici della cavia.

Secondo Chossat ⁽¹⁾, la durata della vita della cavia sottoposta al digiuno assoluto è, in media, di 6 giorni. Anche G. Swirski ⁽²⁾ trovò una durata simile, impedendo agli animali digiunanti di rimangiare le fecce.

Nessuna notizia ho potuto trovare sulle modificazioni che subisce la secrezione urinaria di quest'animale nelle varie alimentazioni o nel digiuno. Del coniglio (e, in genere, degli erbivori) si sa, però, che, nel digiuno, l'urina diventa acida ⁽³⁾; ordinariamente si crede che la morte, relativamente rapida, di questi animali in inanizione, sia conseguenza in gran parte appunto dell'acidosi, che si svolge nei loro liquidi interni, pel consumo dei propri tessuti e per la mancanza del normale alimento ricco di sali alcalini.

Nelle seguenti tabelle I-VI ho riassunto i risultati delle mie esperienze, riserbandomi, nella prossima Nota, di metterne in rilievo il valore discutendo le cause del cosiddetto maidismo sperimentale della cavia.

⁽¹⁾ E. Bardier, *Inanition*; Richets, *Dict. d. Physiol.*, tom. IX (1913).

⁽²⁾ G. Swirski, *Ueber die Resorption und Ausscheidung des Eisens im Darmcanale des Meerschweinchen*, Pflügers Arch., 74, pp. 466-510 (1899).

⁽³⁾ Cfr. ad es. L. Pincussohn, *Physikalische Chemie des Harns*, C. Oppenheimers Handb. d. Bioch., III, 1, pp. 684-708 (1910).

TABELLA I.

Cavia I. ♂ — Peso del corpo 570 gr. Alimento 50 gr. di farina di mais + 50 cc. d'acqua.

Giorni	Peso del corpo gr.	Cibo assunto gr.	Fecce gr.	URINA				Osservazioni
				Quantità cc.	Densità	Reazione		
						alcalina cc. acido ossalico N/10	acida cc. soda N/10	
1	575	59	0.75	26		(ros.)* 16		Urina torbida. Reaz. Heller negativa.
2	585	54	4.0	14		" 11		Fecce normali.
3	565	19	1.3	14				Fecce secche.
4	540	22	1.6	20	1082	" 8		Reaz. Heller negativa.
5	520	22	2	14				Fecce giallastre secche.
6	487	14	2	22	1030		(ros.) 6	Fecce umide, con membrane mucose.
7	475	15	0.4	10				Fecce secche.
8	460	19	0.6	10	1036		" 4	Mangia con appetito. Urina chiara, gialla Heller, debolmente positiva.
9	450	18	0.6	6				Urina fortemente acida alla carta di tornasole. Fecce piccole.

Si alimenta con 330 gr. di trifoglio fresco, che mangia con appetito:

10	465	165	54	24		(ros.) 12.5		Urina scura torbida. Fecce grosse, umide, nere.
----	-----	-----	----	----	--	-------------	--	---

Si alimenta con 250 gr. di erbe di orto (rosolaccio):

11	470	151	81	86	1030	(ros.) 40 (fen.) 6.8		Urina torbida scura. Fecce grosse, umide, nere. Heller, debolmente positiva.
----	-----	-----	----	----	------	-------------------------	--	--

Si torna ad alimentare con farina di mais e acqua in parti uguali:

12	435	21	3	30		(ros.) 4.8 (fen.) 0.8		Urina torbida gialla. Heller, negativa. Fecce grosse, scure, dure.
13	405	16	1.3	24				Urina debolmente alcalina (tornasole). Fecce secche giallastre.
14	370	21	0.7	18	1033	(ros.) 1.6 (fen.) 2.0		Fecce durissime, giallo-brune. Heller, negativa. Mangia con grandissimo appetito.
15	365	18	3.5	12			(ros.) 1.8	Urina acida al tornasole. Fecce secche giallastre. Muore.

* L'indicazione (ros.) significa che la titolazione fu fatta coll'acido rosolico come indicatore; (fen.) significa che fu fatta invece colla fenoltaleina.

Sezione: *Stomaco*, ripieno di gas, vuoto di cibo, con liquido debolmente acido (tornasole); *tenuè*, congesto e pieno di gas; *crasso*, pieno di fecce e gas; *cieco*, ripieno di poltiglia giallastra, commista a grosse bolle gasose: peso, 52 gr., 5 gr. di detta poltiglia stempero con 30 cc. di H₂O e filtro. Il filtrato ha reazione acida alla carta di tornasole e, titolato colla fenoltaleina, ha grado di acidità di 0.5. La reazione dell'amido (iodio) è negativa nella poltiglia. *Reni*, congesti; *vescica*, ripiena d'urina acidissima (tornasole). *Cistifellea*, rigurgitante di bile.

TABELLA II.

Cavia II. ♀ — *Peso* 465 gr. *Alimento*, 50 gr. di farina di frumento fine + 50 cc. d'acqua.

Giorni	Peso del corpo gr.	Cibo assunto gr.	Fecce gr.	URINA				Osservazioni
				Quantità cc.	Densità	Reazione		
						alcalina cc. acido ossalico N/10	acida cc. soda N/10	
1	488	70	3	36		(ros.)	27	Fecce secche biancastre. Urina torbida. Heller, negativa.
2	464	0	2	11		"	5.5	Heller, negativa. Ha rifiutato il cibo, che si trova lievitato.
3	425	0	2	25				Urina chiara. Idem.
4	405	4	0.6	12	1032	"	2.1	Si dà solo farina senz'acqua. Heller, positiva.
5	390	0	0.4	5				Si dà pane di grano, secco, imbevuto con altrettanta quantità di acqua. Mangia subito con appetito.
6	370	11	6	18				Idem.
7	355	6	0.05	11	1022	"	2.0	Urina chiara. Heller, positiva. Morte.

Sezione: *Stomaco*, contenente poltiglia fluida, bruno-giallastra, debolmente alcalina (tornasole); *tenuè e retto*, ripieni di gas fetido; *cieco*, pieno di massa poltacea bruno-giallastra, di cui una parte stempero con altrettanta acqua (il liquido filtrato ha evidente reazione acida alla carta di tornasole). Amido (iodio) assente. *Reni*, ingrossati, iperemici.

TABELLA III.

Cavia III. — *Peso iniziale*, 435 gr. *Alimento*, erbe di orto di varia specie (rosolaccio trifoglio, lattuga e cavolo).

Giorni	Peso del corpo gr.	Cibo assunto gr.	Fecce gr.	URINA				Osservazioni
				Quantità cc.	Densità	Reazione		
						alcalina cc. acido ossalico N/10	acida cc. soda N/10	
1	435	217	33	112	1021	(ros.)	88	Rosolaccio. Urina torbida lattea. Heller, negativa. Fecce grosse, nere.
2	425	206	30	110	1020	"	50	Idem. Idem. Idem. Idem.
3	420	215	34	126		"	126	Idem. Idem. Idem. Idem.
4	428	158	38	66	1024	"	79	Idem. Idem. Idem. Fecce molli.
5	420	217	35	110	1022	"	99	Idem. Idem. Idem. Idem.
6	406	248	48	144	1014	"	115	Erbe un po' bagnate. Idem. Idem. Idem.
7	415	195	55	52	1025	"	62	Rosolaccio. Idem. Idem. Idem.
8	410	197	46	68	1025	"	44	Idem. Idem. Idem. Idem.
9	410	208	47	94	1020	"	52	Rosolaccio e trifoglio. Idem. Idem. Idem.
10	400	200	45	88	1018	(ros.)	63	Idem. Urina scura torbida. Fecce umide.
						(fen.)	15	
11	395	197	39	92	1022	(ros.)	75	Idem. Idem. Idem.
						(fen.)	11	
12	385	198	45	74	1027	(ros.)	89	Idem. Idem. Idem.
						(fen.)	57	
13	365	230	28	210	1011	(ros.)	189	Lattuga. Urina chiara poco torbida. Fecce umide.
						(fen.)	42	
14	370	172	20	44	1030	(ros.)	75	Rosolaccio. Urina scura torbida. Heller
						(fen.)	26	positiva. Fecce molli.
15	360	216	48	100	1017	(ros.)	20	Idem. Idem. Fecce molli.
16	380	185	25	92	1022	(ros.)	81	Cavolo e lattuga. Idem. Idem.
17	375	209	20	190	1012	(ros.)	114	Lattuga. Urina chiara. Fecce molli.
						(fen.)	38	
18	360	178	35	28	1030	(ros.)	34	Trifoglio. Urina scura torbida. Fecce
						(fen.)	8	secche.
19	360	128	30	36	1037	(ros.)	42	Idem. Idem. Idem.
						(fen.)	29	
20	365	192	28	100	1023	(ros.)	88	Cavolo. Fecce umide.
						(fen.)	24	
21	340	147	18	100	1018	(ros.)	42	Idem. Idem.
						(fen.)	4	
22	305	217	0.8	190	1012	(ros.)	111	Lattuga. Morte.
						(fen.)	60	

Sezione: *Stomaco*, contenente mediocre quantità di liquido chiaro filante giallo-verdognolo, fortemente alcalino (tornasole); *tenue*, vuoto, congesto, senza gas; *cieco*, ripieno di poltiglia densa granulosa giallo-bruna, a reazione neutra (tornasole); *crasso* e *retto*, pieni di fecce; *reni*, normali; *cistifellea*, rigonfia di bile chiara giallo-verde; *vescica*, ripiena di urina fortemente alcalina.

TABELLA IV.

Cavia IV. ♀ — *Peso*, 640 gr. subito dopo aver mangiato abbondantemente erbe. Dopo tre giorni di digiuno, si *alimenta* con 25 gr. farina di mais impastata, a freddo, con 50 cc. d'acqua.

Giorni	Peso del corpo gr.	Cibo assunto gr.	Fecce gr.	URINA				Osservazioni
				Quantità cc.	Densità	Reazione		
						alcalina cc. acido ossalico N/10	acida cc. soda N/10	
1	570	0	6.0	40		(ros.) 30	Fecce secche. Urina scura torbida. Heller, negativa.	
2	540	0	0.5	24			Urina chiara debolmente acida (tornasole). Perde pelo.	
3	520	0	0.0	14	1028	" 1.6	Urina chiara. Heller, negativa.	
4	535	37	0.0	14			Mangia con appetito.	
5	510	22	0.0	18	1022	" 1.3	Urina chiara.	
6	510	35	0.0	20			Idem debolmente acida (tornasole).	
7	500	42	0.0	26	1018	(ros.) 5.6	Idem fortem. acida (tornasole). Heller, positiva.	
8	500	42	0.1	38	1018	" 4.5 (fen.) 15.0	Urina giallo-paglierina chiara. Idem	
9	490	42	0.1	26			Urina chiara, fortem. acida (tornasole).	
10	495	51	0.0	28	1020	(ros.) 9.0 (fen.) 21.0	Urina chiara limpida, come sopra. Heller, positiva.	
11	490	46	0.3	38			Idem.	
12	470	35	4.0	20	1017	(ros.) 2.4 (fen.) 4.8	Idem. Fecce piccole, giallastre, secche.	
13	465	43	1.7	38			Idem. Idem.	
14	450	37	1.1	15	1015	" 3.6 " 1.5	Idem Heller, positiva. Fecce piccole secche.	
15	450	38	1.7	18			Idem.	
16	450	35	0.3	20	1025	" 4.0 " 2.4	Idem. Fecce nere piccolissime, simili a quelle dei topi.	
17	442	33	1.1	25			Urina chiara. Fecce piccole, in parte umide.	
18	435	41	1.1	17	1020	" 6.5 " 1.4	Idem. Fecce piccole umide.	
19	430	41	4.1	26				
20	420	41	0.0	22	1016	" 8.2 " 0.0		
21	420	39	3.0	26				
22	420	45	0.4	24	1016	" 8.6 (fen.) 3.0	Idem. Heller, debolmente positiva.	
23	410	42	6.5	22			Urina rosso-scura. Fecce grosse molli.	
24	398	42	6.3	18	1018	(ros.) 1.8 " 2.5	Urina rosso-scura (mescolata a fecce?). Heller, positiva. Fecce grosse umide.	
25	395	44	11.0	10			Idem. Fecce quasi diarroiche.	
26	392	50	4.5	12	1015	" 3.8 " 0.0	Idem. Idem.	
27	385	48	3.5	14			Idem. Idem.	
28	375	46		14	1016	" 7.0 (fen.) 2.3	Idem. Fecce diarroiche.	
29	370	55	6.0	18			Idem. Idem.	
30	355	42	2.0	12			Idem. Idem.	
31	350	38		16			Idem. Fecce diarroiche, pochissime.	
32	335	16	2.0	18	1018	(ros.) 17.0	Urina scura (mescolata a fecce?). Fecce diarroiche. Morte.	

Sezione: *Pediculosi*. Stomaco, vuoto; *tenuis*, vuoto, congesto; *cieco*, pochissimo disteso, contenente poltiglia giallo-scura, commista a gas, di reazione acida; *vescica*, congesta; *reni*, normali.

TABELLA V.

Cavia V. — *Peso*, 184 gr. *Alimento*, pane di frumento 15 gr. inzuppato con 30 cc. d'acqua.

Giorni	Peso del corpo gr.	Cibo assunto gr.	Fecce gr.	URINA				Osservazioni
				Quantità cc	Densità	Reazione		
						alcalina cc. acido ossalico N/10	acida cc. soda N/10	
1	175	7	0	5				Pane solo, senz'acqua. Urina alcalina (tornasole).
2	182	25	0	8				Pane con acqua. Urina debolmente acida (tornasole). Appetito,
3	185	30	0	5				Idem. Idem. Idem.
4	183	25	0	9				Idem. Idem. Idem.
5	190	21	0	7	1028	(ros.) 0.3	(fen.) 0.6	Idem. Heller, negativa.
6	180	22	0	12				Idem. Urina debolm. acida (tornasole).
7	179	0	1.3	5			(fen.) 1.4	Urina acida anche all'acido rosolico. Fecce secche piccolissime. Heller, positiva. Morte.

Sezione: *Pediculosi*. *Stomaco*, vuoto; *cieco*, mediocrementemente pieno di poltiglia bruna e gas; reazione della poltiglia alla carta di tornasole, debolmente acida.

TABELLA VI.

Cavia VI. ♂ — *Peso iniziale*, 212 gr. *Alimento*, farina di mais 20 gr. + 40 cc. d'acqua.

1	225	46	0.0	20					Urina chiara, giallo-paglierina. Reazione (tornasole) anfotera.
2	232	42	0.20	14	1020	(ros.) 1.5	(fen.) 1.2		Urina chiara. Heller, negativa. Fecce piccole, secche.
3	230	40	0.0	22					Idem.
4	228	33	0.0	14	1020	" 2.8	" 2.5		Idem.
5	223	39	1.6	22					
6	212	36	2.0	18	1015	" 6.3			Idem.
7	206	36	2.3	16		(fen.) 1.0			
8	211	33	0.1	12	1018	(ros.) 9.5			Idem. Fecce nere piccolissime, secche.
9	207	36	0.5	10		(fen.) 3.6			Idem. Idem.
10	212	35	0.1	14	1016	(ros.) 11.0			Idem. Idem.
11	210	34	0.0	16		(fen.) 4.0			
12	202	31	1.5	10	1020	(ros.) 6.2			Idem.
13	202	41	0.7	16		(fen.) 1.6			Idem. Fecce piccole molli.
14	200	39	0.5	12					Idem. Fecce piccoliss., secche. Appetito.
15	193	34	2.0	10					Idem. Idem. Idem.
16	194	36	2.5	6	1018	(ros.) 6.0			Idem. Idem. Idem.
17	196	40	2.0	12					Idem. Idem. Idem.
18	195	35	2.0	12		" 8.0			Idem. Idem. Idem.
19	192	37	2.7	12		" 9.0			Idem. Idem. Idem.
20	192	37	1.0	0					Idem. Fecce in parte molli.
21	187	30	2.0	4					
22	185	28	2.5	4					Urina rosso-scura (mescolata a fecce?). Fecce grosse umide.
23	170	34	6.0	5					Idem. Fecce quasi diarrhoiche
24	169	0	0	2					Urina scuro-nerastra (commista a fecce?). Fecce diarrhoiche. Morte.

Sezione: *Pediculosi*. *Stomaco*, vuoto; *tenuis*, fortemente iperemico, ripieno di poltiglia giallognola; *cieco e retto*, enormemente rigonfi di poltiglia gialla e gas, a reazione neutra. Pareti fortemente iperemiche; *reni e surreni*, normali; *vescica*, idem, vuota.

E. M.