

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCXI.

1914

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXIII.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1914

Mentre mi riserbo di ritornare più diffusamente sull'argomento nel lavoro completo, credo pertanto opportuno rilevare che per *effetto della necrosi e della rigenerazione del tessuto timico si possono ottenere negli animali da esperimento (e specialmente nei cani) delle formazioni particolari, analoghe ai così detti ascessi di Dubois, che sono stati ripetutamente descritti nell'uomo e considerati, quasi, come patogenomici della infezione sifilitica, specialmente congenita.*

**Batteriologia agraria. — Azione dei concimi minerali sull'attività di alcuni microrganismi del terreno.** Nota di C. LUMIA, presentata dal Socio G. CUBONI.

Nel 1902, in una breve Memoria pubblicata sul periodico *Le Stazioni sperimentali agrarie italiane* (vol. XXXV, fasc. VII), affermai il concetto che i concimi minerali esercitano un'azione diretta sui microrganismi del terreno; che la concimazione potevasi considerare come l'apparecchiamento dell'ambiente chimico culturale dei microbi del terreno, e che infine questi coi loro resti e con le loro specifiche funzioni concorrono in larga misura alla vita delle piante coltivate. Dopo il 1902 molte ricerche attinenti alla mia tesi furono eseguite, sia all'estero che in Italia; e fra queste ultime, notevoli quelle fatte dal dottor R. Perotti sulla solubilizzazione biochimica dei fosfati del terreno. Incoraggiato dall'esito di codeste ricerche, volli, lo scorso anno, illustrare meglio il mio concetto in una Memoria che fu presentata alla R. Accademia dei Lincei, dal Socio professore Pirota, direttore dell'Istituto botanico di Roma, ed esaminata da apposita Commissione, composta dei Soci professori Cuboni e Menozzi. Questa Commissione, mentre mi concedeva l'alto onore di proporre l'accoglimento della Memoria, osservava che nel lavoro mancava la parte sperimentale; ond'io credetti opportuno di fare omaggio all'indicato giudizio, istituendo una serie di ricerche, al fine di dimostrare sperimentalmente l'azione dei concimi minerali sull'attività dei microrganismi del terreno.

Con questa prima Nota dò conto delle esperienze riguardanti l'azione dei concimi minerali sull'attività dei *Saccaromiceti*, che sono, come è noto, tanto diffusi nel terreno, *dove possono compiere azioni solutive di notevole importanza, specialmente quando si sotterrano erbe verdi* (Sovesci).

Numerosi lavori analitici e sintetici esistono intorno ai saccaromiceti, e specialmente sul *Saccharomyces cerevisiae*. Però il Duclaux, nel suo *Traité de microbiologie*, Paris 1900, dopo di avere citati ed in parte descritti i lavori di Payen, Béchamp, Liebig, di Adolfo Mayer (1869 e 1871), di Salmon e Mathew (1884), di Elion (1893), di Kusserow (1887), e di Stern (1898) così scrive: « Da ciò che precede si vede che noi sappiamo ancora troppo

poco sulla nutrizione minerale del lievito di birra ». Ed il Lafar, *Handbuch der Technischen Mycologie*, vol. IV, 1905-1907, pag. 88, asserisce che le esperienze sulla nutrizione minerale dei fermenti alcoolici vanno ripetute. Ed egli non ha torto, quando si pensi che il citato Kusserow (Bremerei Zeitung 1897) afferma che una aggiunta di fosfato potassico al mosto di birra non ha efficacia notevole sulla fermentazione alcoolica; ed aggiunge *che nelle prove fatte non si potè giudicare isolatamente l'efficacia della potassa perchè fu sperimentata insieme con l'acido fosforico* (Lafar cit., vol. IV, pag. 86).

Infine ricordiamo, per ragioni di affinità, gl'importanti lavori di Harden e Young (1905-1909), di Jwanoff (1907-1908) e di Lebedew (1909-1910) <sup>(1)</sup> i quali mirano a spiegare come si esplica l'azione dei fosfati solubili sulla fermentazione alcoolica ottenuta con la sola zimasi, in ambiente sterile. Ma è uopo notare che l'azione del lievito vivente è circa 40 volte maggiore di quella d'una quantità *equivalente* di succo di lievito <sup>(2)</sup>, e quindi, ai fini del mio lavoro, mi interessava studiare il comportamento del lievito vivente.

Or le ricerche fatte riguardano la batteriologia generale e non la batteriologia agraria, mentre a me premeva di constatare il comportamento dei concimi minerali in uso oggidì rispetto all'azione, già parzialmente sperimentata, del fosfato bipotassico. Inoltre, a me premeva di trovare un metodo di sperimentazione che mi permettesse di seguire, passo passo, l'azione delle sostanze minerali, al qual fine non si prestano i metodi adoperati da tutti gli altri sperimentatori, cioè la determinazione per pesata della CO<sub>2</sub> sviluppata (metodo Meissl), ovvero la determinazione dell'alcool prodotto e del residuo zuccherino. Invece il metodo da me adottato, cioè la fermentazione entro tubi capovolti sopra bagni a mercurio, come indica l'unita figura, riesce perfettamente allo scopo e dà la percezione oculare diretta dell'azione che le sostanze minerali producono con la loro presenza o con la loro assenza sull'attività microorganica. Anzi credo di poter consigliare a scopo dimostrativo il detto metodo di sperimentazione alle Scuole di chimica e batteriologia agraria, perchè con esperienze così condotte si dà modo ai discendenti di acquistare il convincimento della sensibilità estremamente grande dei microbi alle minime variazioni dell'ambiente chimico culturale.

Nelle mie esperienze feci uso di lievito di birra, quale si adopera nella panificazione, perchè qualunque specie del genere *Saccharomyces* era buona ai fini delle mie ricerche; e tenuto conto del fatto, che parecchie sono le specie di lieviti che si trovano promiscuamente presenti nel terreno.

Prima di dare un esatto resoconto delle esperienze da me seguite, credo opportuno di far notare, che, nelle ricerche intese a stabilire se una data sostanza sia o pur no indispensabile per la vita dei lieviti alcoolici, ha una

<sup>(1)</sup> Vedasi la bibliografia in Arthur Harden: *La fermentation alcoolique*, Paris, A. Hermann et fils, 1913.

<sup>(2)</sup> V. Harden, op. cit., pag. 34.

grande importanza la quantità di lievito stesso che si adopera; giacchè, se il lievito è in forte quantità, si viene a portare nel liquido di coltura col lievito stesso una dose sensibile di quei materiali sui quali si vuole sperimentare; ed allora non risultano notevoli le differenze che presentano sul tubo di controllo gli altri tubi. Se la quantità di lievito è eccessivamente piccola, si hanno fermentazioni deboli e di lunga durata. Pertanto, con una numerosa serie di esperienze preliminari, delle quali non è qui necessario di dar conto, ho determinata la quantità più opportuna di lievito da impiegare; come pure ho stabilito il titolo zuccherino più rispondente allo scopo ed alla capacità dei tubi disponibili. Si nota infine, che i lieviti adoperati nelle successive esperienze non erano, nè potevano essere, egualmente freschi; epperò i risultati delle successive prove non sono fra di loro in maniera assoluta confrontabili, ma sempre abbastanza chiari e netti per poterne dedurre delle conclusioni di valore indubbio.

*Esperienza I.* Ho preparata e poscia fatta bollire una soluzione nutritiva priva di acide fosforico e di potassa, come è qui indicata:

Acqua distillata . . . . .	cc.	1000,000
Glucosio chimicamente puro . . . . .	gr.	40,000
Acido tartarico -id. . . . .	"	6,000
Cloruro di calcio id. . . . .	"	0,100
Solfato ammonico id. . . . .	"	10,000
Solfato di magnesio id. . . . .	"	0,300
Cloruro di sodio id. . . . .	"	0,100
Cloruro ferrico id. . . . .	"	0,010

In 100 cc. della detta soluzione ho emulsionato otto decigrammi di lievito di birra, e poscia ho allestiti tre tubi a mercurio di circa cc. 60 di capacità, ma graduati fino a cc. 50.

Nel tubo N. I ho posti: cc. 5 della detta soluzione nutritiva più mg. 6 di fosfato bipotassico (uno per mille del complessivo liquido colturale), più cc. 1 di emulsione di lievito, preparata come sopra è stato detto.

Nel n. II ho posti: cc. 5 della soluzione c. s. più mg. 6 di solfato di potassio, più mg. 4,4 di fosfato monocalcico asciutto (quantità equimolecolari del fosfato bipotassico del tubo 1), più cc. 1 di emulsione di lievito.

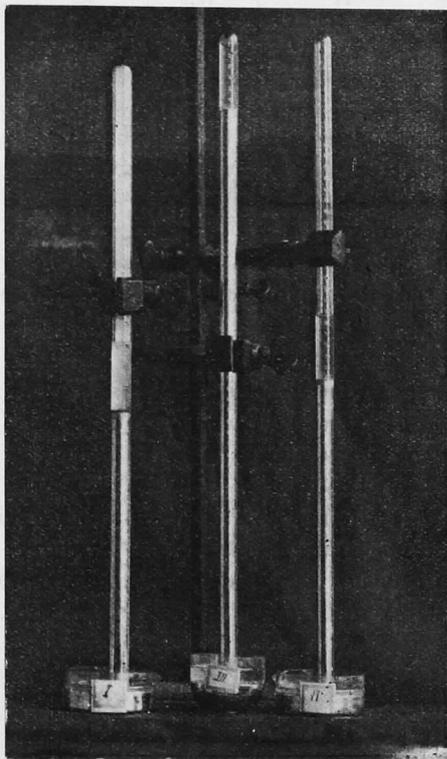
Nel n. III (controllo) ho posto: cm. 5 della soluzione come sopra, più cc. 1 della emulsione di lievito.

Collocati i tre tubi nel termostato a 28° C.

Ecco i risultati ottenuti:

	Volumi non corretti della CO <sub>2</sub> sviluppatasi in cc.		
	I Con fosfato bipotassico	II Con fosfato monocalcico e solfato potassico	III Controllo
18 febbraio 1914, ore 18	—	—	—
19 " " " 11	7,2	6,2	0,8
20 " " " 11	17,6	16,1	0,5
21 " " " 11	22,8	21,8	0,8
22 " " " 11	26,9	25,8	1,2
23 " " " 11	30,5	29,6	1,8
25 " " " 11	34,0	33,0	2,6
26 " " " 11	35,6	34,6	3,0
27 " " " 10	36,8	35,9	3,4

Alle ore 10 del 27 febbraio furono ritirati i tubi dal termostato per eseguire altra prova. I tubi, di cui alla precedente esperienza, vennero fotografati il giorno 22 e la fotografia è riprodotta dalla seguente figura:



*Esperienza II.* Ho allestiti i tre seguenti tubi:

Nel tubo n. I ho posti: cc. 5 della solita soluzione più mg. 6 di solfato potassico, più mg. 4,4 di fosfato monocalcico perfettamente asciutto, più cc. 1 di emulsione di lievito preparata come nella prima prova.

Nel n. II, cc. 5 di soluzione più mg. 4,4 di fosfato monocalcico, più cc. 1 di emulsione di lievito.

Nel n. III, cc. 5 di soluzione più mg. 6 di solfato potassico, più mg. 5,4 di fosfato tricalcico, più cc. 1 di emulsione di lievito. Messi i tre tubi in termostato il 27 febbraio, alle ore 12. Eccone i risultati:

	Volumi non corretti della CO <sub>2</sub> sviluppatasi, in cc.		
	I Fosfato monocalcico e solfato potassico	II Fosfato monocalcico	III Fosfato tricalcico e solfato potassico
27 febbraio, ore 12 . . .	—	—	—
" " " 17 . . .	0,4	0,3	0,4
28 " " 11 . . .	10,2	0,5	10,0
1 marzo " 11 . . .	22,1	2,1	18,7
2 " " 11 . . .	27,4	3,1	23,1
3 " " 11 . . .	31,9	4,1	27,3
4 " " 11 . . .	35,1	4,9	30,1
5 " " 11 . . .	37,5	5,5	32,0
6 " " 10 . . .	39,3	5,9	34,0

*Esperienza III.* Ho allestiti con la solita soluzione i tre seguenti tubi:

Nel n. I, ho posti: cc. 5 della soluzione, più mg. 6 di solfato potassico, più cc. 1 di emulsione di lievito c. s.

Nel n. II, ho posti: cc. 5 di soluzione, più mg. 6 di solfato potassico, più mg. 16 di scorie Thomas al 18 % di P<sub>2</sub> O<sub>5</sub>, più cc. 1 di emulsione di lievito.

Nel n. III, ho posti: cc. 5 di soluzione, più mg. 6 di solfato potassico, più mg. 5,3 di fosfato bicalcico, più cc. 1 di lievito.

Collocati i tre tubi in termostato a 28° il 6 marzo alle ore 12. Ecco i risultati della prova:

	Volumi non corretti della CO <sub>2</sub> sviluppatasi in cc.		
	I Solfato potassico	II Solfato potassico e scorie Th.	III Solfato di potassio e fosfato bicalcico
6 marzo, ore 12 . . . . .	—	—	—
7 " " 11 . . . . .	1,5	33,5	30,0
7 " " 18 . . . . .	2,1	40,5	35,9
8 " " 11 . . . . .	4,3	47,2	41,7
9 " " 11 . . . . .	7,1	49,5	46,0
10 " " 11 . . . . .	8,7	50,2	48,2
11 " " 11 . . . . .	10,2	—	—
12 " " 11 . . . . .	11,6	—	—
13 " " 11 . . . . .	12,2	—	—

Il giorno 10 alle ore 11, ritirati dal termostato i tubi 2 e 3 perchè si era esaurita la graduazione; il 13 alle ore 11 ritirato anche il tubo 1 per eseguire la successiva prova.

*Esperienza IV.* Ho preparati, nel modo consueto, tre tubi:

Nel n. I, ho posti: cc. 5 della soluzione solita più mg. 6 di fosfato bipotassico, più cc. 1 di emulsione di lievito c. s.

Nel n. II, cc. 5 di soluzione c. s. più mg. 24 di perfosfato minerale al 15 % di P<sub>2</sub> O<sub>5</sub>, più mg. 6 di solfato potassico, più cc. 1 di lievito c. s.

Nel n. III, cc. 5 di soluzione c. s. più mg. 24 di perfosfato minerale, più mg. 24 di leucite polverizzata di Civita-Castellana, contenente il 13 % di K<sub>2</sub>O.

Posti i tre tubi in termostato a 28°. Risultati:

	Volumi non corretti della CO <sub>2</sub> sviluppatasi in cc.		
	I Fosfato bipotassico	II Perfosfato e solfato potassico	III Perfosfato e leucite
13 marzo, ore 12 . . . . .	—	—	—
14 " " 11 . . . . .	21,5	7,4	6,7
15 " " 11 . . . . .	33,1	8,8	7,9
16 " " 11 . . . . .	38,4	8,8	7,9
17 " " 9 . . . . .	43,5	9,2	8,2

Ho ritirati i tubi dal termostato alle ore 9 del 17 marzo per eseguire la quinta esperienza.

*Esperienza V.* Ho allestiti i tre seguenti tubi.

Nel n. I, ho posti: cc. 5 di soluzione più mg. 5,4 di fosfato neutro di calcio, più mg. 24 di leucite macinata c. s., più cc. 1 di emulsione di lievito.

Nel n. II, ho posti: cc. 5 di soluzione più mg. 12 di perfosfato al 15 % di  $P_2O_5$ , più mg. 6 di solfato potassico, più 1 cc. di emulsione di lievito c. s.

Nel n. III, cc. 5 di soluzione più mg. 24 di perfosfato come sopra, più mg. 15 di carbonato di calcio in polvere, più mg. 6 di solfato potassico, più 1 cc. di lievito c. s. Il liquido di questo tubo si è fortemente agitato fino a scomparsa di sviluppo gassoso.

Posti i tre tubi in termostato a 28° il 17 marzo alle ore 12. Eccone i risultati:

	Volumi non corretti della $CO_2$ sviluppatasi in cc.		
	I Fosfato tricalcico e leucite	II Perfosfato e solfato potassico	III Pe fosfato carbonato di calcio e solfato potassico
17 marzo, ore 12 . . . . .	—	—	—
17 " " 18 . . . . .	0,1	0,1	2,2
18 " " 11 . . . . .	0,3	0,2	19,8
19 " " 11 . . . . .	0,4	0,3	32,8
20 " " 11 . . . . .	0,4	0,3	38,8
21 " " 11 . . . . .	0,4	0,3	42,6
22 " " 11 . . . . .	0,4	0,3	44,5
23 " " 11 . . . . .	0,4	0,3	46,9
24 " " 11 . . . . .	0,4	0,3	48,4

*Esperienza VI.* Preparati due tubi:

Nel n. I, ho posti: cc. 5 della solita soluzione più mg. 16 di scorie c. s., più mg. 5 di cloruro potassico, più cc. 1 di emulsione di lievito.

Nel n. II, ho posti: cc. 5 di soluzione c. s., più scorie mg. 16, più solfato potassico mg. 6. più cc. 1 di emulsione di lievito.

Collocati i due tubi in termostato a 28° il 24 marzo, alle ore 11. Ecco i risultati ottenuti:

	Volumi non corretti della CO <sub>2</sub> sviluppatasi in cc.	
	I Scorie e cloruro di potassio	II Scorie e solfato di potassio
24 marzo, ore 11 . . . . .	—	—
24 " " 18 . . . . .	6,2	6,8
25 " " 11 . . . . .	31,0	32,0
25 " " 18 . . . . .	35,2	36,2
26 " " 18 . . . . .	46,0	47,0
27 " " 10 . . . . .	50,5	51,0

CONCLUSIONI:

1°) Se nell'ambiente chimico culturale dei fermenti alcoolici manca l'acido fosforico (tubo 1°, esp. III), ovvero la potassa (tubo 2, esp. II) o l'anione ed il catione insieme (tubo 3, esp. I), è nulla l'attività dei fermenti stessi.

2°) Il fosfato monocalcico, componente primo dei perfosfati, ed i fosfati bicalcico e tricalcico, componenti accessori dei detti concimi, agendo insieme col solfato potassico, esplicano un'azione quasi identica a quella spiegata dal fosfato bipotassico (tubo 2 dell'esp. I; tubi 1 e 3 dell'esp. II e 3 dell'esp. III).

3°) Le scorie del Thomas sono un alimento fosfatico utilissimo per il lievito alcoolico (tubo 2, esp. III; e tubi 1 e 2 dell'esp. IV).

4°) I perfosfati, forse a causa dell'acido solforico libero che contengono, impediscono lo sviluppo della fermentazione (tubo 2, esp. IV) e tubo 2, esp. V). Invece essi riescono un utilissimo alimento fosfatico quando agiscono in presenza del carbonato di calcio (tubo 3, esp. V). Quindi, nei riguardi dei lieviti alcoolici, non è da raccomandarsi l'uso dei perfosfati nei terreni privi di calcare e di altri carbonati.

5°) Il cloruro potassico esercita un'azione analoga a quella del solfato potassico (tubo 1, esp. VI).

6°) La leucite macinata di Civita-Castellana è inerte per il lievito alcoolico in presenza di fosfato tricacico (tubo 1, esp. V).

7°) Il fermento alcoolico potrebbe costituire un prezioso mezzo diagnostico per determinare l'assimilabilità comparativa dei materiali insolubili dei concimi e dei terreni.

8°) Il metodo di sperimentazione da me proposto per la fermentazione alcoolica potrà servire per ulteriori ricerche intese a determinare le condizioni tutte dell'ambiente chimico e l'azione di quantità crescenti dei diversi

materiali. Le quantità di CO<sub>2</sub> che si sviluppano, si possono facilmente ridurre a zero ed alla pressione normale.

\* \* \*

Pervenuto alla fine della presente Nota, compio il dovere di ringraziare vivamente il chiarissimo professore Giuseppe Cuboni, il quale con la sua consueta e larga ospitalità mi ha permesso di eseguire le presenti ricerche presso la R. Stazione di Patologia vegetale da lui degnamente diretta.

**Fisiologia.** — *Ricerche sulla secrezione spermatica. La raccolta del secreto prostatico del cane.* Nota di G. AMANTEA, presentata dal Socio LUCIANI.

**Fisiologia.** — *Sull'adattamento degli Anfibi all'ambiente liquido esterno mediante la regolazione della pressione osmotica dei loro liquidi interni: importanza dei sacchi linfatici e della vescica urinaria.* — III. *Proprietà chimico-fisiche dei liquidi interni delle rane escul. estive tenute in acqua distillata ed in soluzioni Ringer ipertoniche.* — IV. *Il tempo entro il quale la regolazione osmotica avviene.* Note di B. BRUNACCI, presentate dal Socio L. LUCIANI.

Le Note precedenti saranno pubblicate nei prossimi fascicoli.

#### MEMORIE

##### DA SOTTOPORSI AL GIUDIZIO DI COMMISSIONI

SERRA. *Rocce vulcaniche della Sardegna centro-occidentale.* Pres. dal Socio STRUEVER.

##### RELAZIONI DI COMMISSIONI

Vengono approvate dalla Classe per l'inserzione negli Atti accademici, salvo le consuete riserve del Consiglio di Amministrazione, le seguenti Memorie, in seguito a parere favorevole delle sottonotate Commissioni:

1. BLASERNA, relatore, e VOLTERRA. Sulla Memoria del dott. G. GIANFRANCESCHI: *Per lo studio del Corista campione dell'Ufficio centrale italiano.*