



145

M. LIGORI

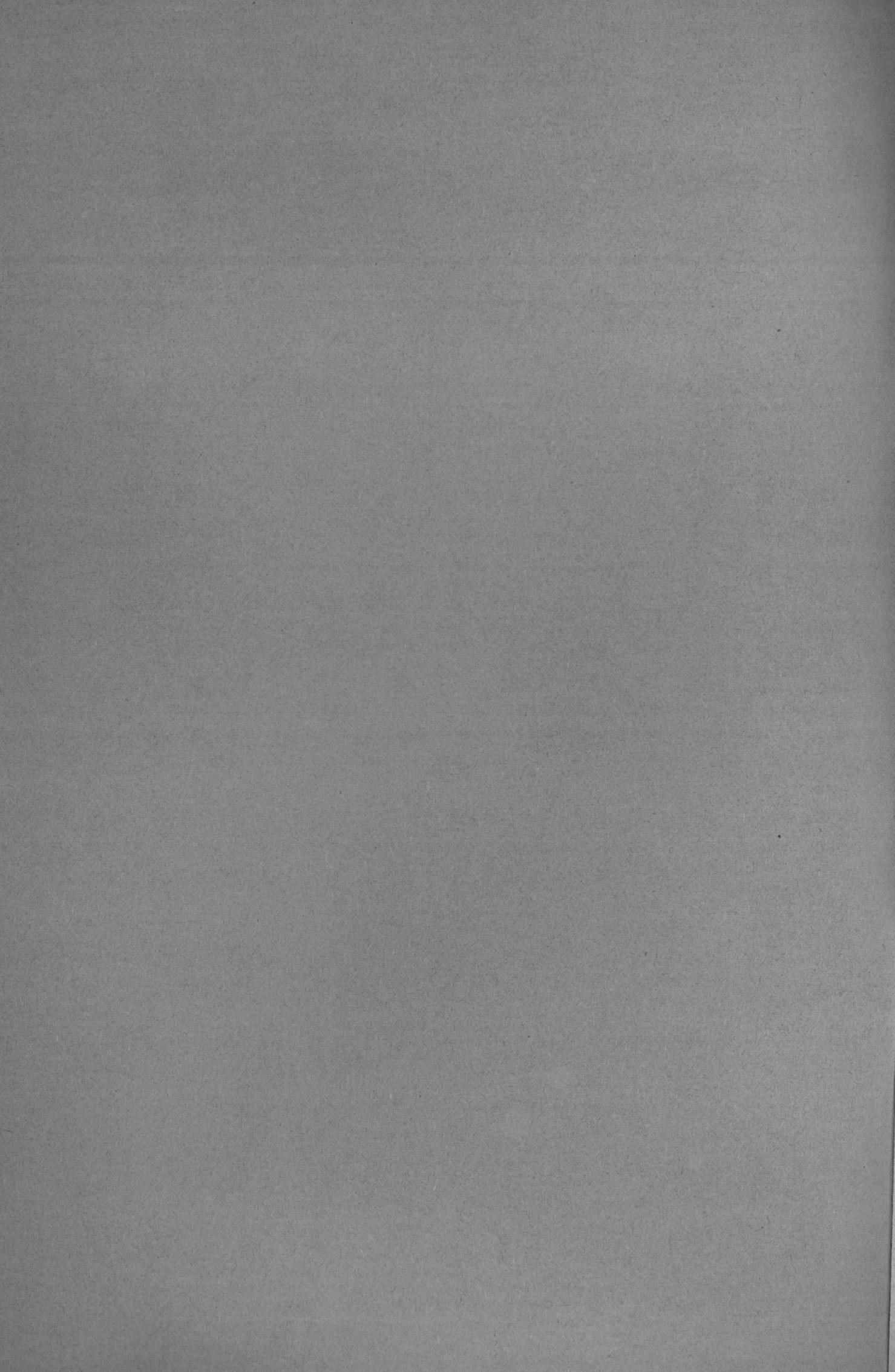
CONTRIBUTO ALLA CONO-
SCENZA DEL VALORE ALI-
MENTARE COSTRUTTIVO E RI-
COSTRUTTIVO DEL GRANO

Estratto da
IL PROBLEMA ALIMENTARE
Anno II (Serie II), Fasc. I
Gennaio-Aprile 1938-XVI

ROMA - DITTA TIPOGRAFIA CUGGIANI
Via della Pace, 35 Telefono 51-311



Aeo
B
55
99



M. LIGORI

CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DEL VALORE ALIMENTARE COSTRUTTIVO E RICOSTRUTTIVO DEL GRANO

Sistematiche ricerche condotte da V. ZAGAMI [1], allo scopo di studiare il problema della rialimentazione dopo digiuno, hanno permesso all'A. di poter precisare il diverso valore alimentare ricostruttivo dei legumi in confronto con quello dei cereali, di stabilire per alcuni di essi la natura e il grado delle effettive deficienze, che li rendono incompleti e disadatti per fenomeni ricostruttivi, e di indicare i correttivi più appropriati e sufficienti a conferire loro un valore alimentare ricostruttivo più elevato.

Tali ricerche hanno dimostrato anche che il riso è insufficiente a permettere agli animali di recuperare il peso perduto durante l'inazione, e che il suo valore alimentare ricostruttivo rimane molto accresciuto dall'aggiunta di lievito di birra. Aggiunge l'A. che tale vantaggio può essere spiegato solo in parte dall'apporto di vitamina B_1 col lievito stesso, perchè esso persiste ugualmente, sebbene in minor grado, anche adoperando lievito autoclavato. Ritiene perciò che i benefici ottenuti spettano, in parte, a componenti del lievito di birra diversi della vitamina B_1 e che rimangono da identificare. Vari costituenti proteici, salini e vitaminici liposolubili (A e D), presi in esame dall'A., hanno determinato anch'essi netti benefici, ma sempre di tale entità da non consentire di poter spiegare, tutti insieme, l'intero vantaggio dimostrato dall'aggiunta del lievito di birra (sia pure autoclavato).

In considerazione di ciò, e allo scopo ancora di estendere sempre più le nostre conoscenze nei riguardi dei fattori e delle leggi che regolano i processi ricostruttivi degli animali in rialimentazione, e quelli costruttivi degli animali in accrescimento — secondo il programma esposto da G. AMANTEA [2-3], e da V. ZAGAMI [4-6], — abbiamo eseguito le esperienze che fanno oggetto della presente Nota.

L'alimento adoperato è stato nel caso nostro il grano. E precisamente si è scelto il grano considerando che, da precedenti ricerche eseguite in

questo stesso laboratorio [4], esso si era rivelato da solo capace di permettere la totale ripresa del peso corporeo di animali previamente sottoposti a digiuno.

La prima parte delle nostre esperienze è stata eseguita su ratti albi, maschi e femmine, a completo sviluppo corporeo, provenienti tutti dallo stesso ceppo. Sono stati ripartiti in modo che i gruppi destinati a osservazioni comparative fossero il più possibile corrispondenti fra loro per sesso, età e peso iniziale degli animali.

Una prima serie di osservazioni è stata eseguita su 8 ratti, tutti maschi, suddivisi in due gruppi (Gruppo I e Gruppo II). Ogni gruppo è stato sottoposto a un determinato digiuno e successivamente è stato rialimentato. Per tutto il periodo sperimentale si è controllato giornalmente il peso corporeo.

Il gruppo I, costituito di 4 ratti, del peso iniziale medio di gr. 202, dopo un digiuno di 4 giorni, è stato rialimentato con grano. Il gruppo II, costituito anch'esso di 4 ratti, del peso iniziale medio di gr. 235, dopo un eguale digiuno, è stato rialimentato con grano autoclavato per un'ora a 120° C. L'alimento, in ogni caso, è stato tenuto sempre a disposizione degli animali in quantità tale, che potessero assumerne a volontà. Questa prima serie di osservazioni aveva lo scopo di stabilire in quale grado il valore alimentare ricostruttivo del grano venisse modificato per effetto del trattamento in autoclave.

Ebbene, mentre gli animali del gruppo I presentavano, dopo 13 giorni di rialimentazione con grano normale, una ripresa del peso corporeo pari all'84,12 % (in media) del peso perduto durante il digiuno, gli animali del gruppo II presentavano, dopo lo stesso periodo di tempo, solo una ripresa dell'1,36 %.

Questi primi risultati ci hanno dimostrato in modo evidente, che il trattamento in autoclave del grano aveva determinato in esso modificazioni tali, da abbassarne notevolmente il valore alimentare ricostruttivo.

Una seconda serie di osservazioni è stata eseguita su 8 ratti (tutti femmine) suddivisi in tre gruppi (gruppo III, IV e V).

Il gruppo III, costituito di ratti del peso iniziale medio di gr. 184, è stato rialimentato con grano normale;

il gruppo IV, costituito di ratti del peso iniziale medio di gr. 198, è stato rialimentato invece con grano autoclavato più lievito di birra normale in ragione del 10 % dell'alimento totale; e il gruppo V, infine, costituito di ratti del peso iniziale medio di gr. 191, è stato rialimentato con grano autoclavato più lievito di birra, pure autoclavato, e aggiunto in ragione del 10 %. Questa seconda serie di osservazioni aveva lo scopo di studiare, rimandando pari tutte le altre condizioni sperimentali, il vantaggio eventualmente apportato al grano autoclavato dall'aggiunta di lievito di birra normale, e perciò ricco di vitamina B₁, nonché quello eventualmente apportato dall'aggiunta di lievito di birra autoclavato, e perciò povero o privo affatto della stessa vitamina.

Si è potuto rilevare che, pur avendo gli animali dei tre gruppi subito durante il digiuno una perdita di peso corporeo quasi identica (24,95 % quelli del III gruppo; 23,13 % quelli del IV gruppo; 23,65 % quelli del V gruppo), tuttavia la ripresa durante la rialimentazione è stata differente.

Infatti, mentre gli animali del gruppo III (grano normale) hanno presentato, in 20 giorni di rialimentazione, un guadagno medio percentuale del 79 %; tale guadagno è stato del 56 % per quelli del gruppo IV (grano autoclavato più lievito normale), e del 48 % per quelli del gruppo V (grano autoclavato più lievito autoclavato).

Tali risultati dimostrano, che il lievito di birra normale e ricco di vitamina B₁, aggiunto al grano autoclavato, ne ha aumentato notevolmente il valore alimentare ricostruttivo, ma non fino al limite di quello dello stesso grano normale non autoclavato. Dimostrano ancora, che anche il lievito di birra autoclavato si è comportato nello stesso senso, sia pure in misura più attenuata.

Una terza serie di osservazioni, infine, è stata condotta su 3 ratti (maschi) rialimentati, rispettivamente, con grano normale più embrioni di grano normali (in ragione del 10 %) e miscuglio salino (in ragione del 4 %) il primo; con grano autoclavato più embrioni normali (in ragione del 10 %) e miscuglio salino (in ragione del 4 %) il secondo; e con grano autoclavato più embrioni autoclavati (in ragione del 10 %) e miscuglio salino (in ragione del 4 %) il terzo.

Si è così disposta l'esperienza per vedere, se il vantaggio già rivelato dal lievito di birra (normale e autoclavato) fosse da ascrivere, oltre che alla vitamina B₁, anche ad altri costituenti (vitaminici, proteici, salini), propri o non, del lievito stesso.

Alla fine del periodo di digiuno i 3 animali hanno presentato una perdita di peso pari al 23,72 % per il primo; al 23,84 % per il secondo; e al 25 % per il terzo. Per ciò che concerne la ripresa, il ratto rialimentato con grano normale più embrioni normali e miscuglio salino ha recuperato, in 32 giorni di rialimentazione, tutto il peso perduto durante il digiuno; quello rialimentato con grano autoclavato più embrioni normali e miscuglio salino, nello stesso periodo di tempo, ha recuperato solo il 59 %, e quello infine rialimentato con grano autoclavato più embrioni autoclavati e miscuglio salino non ha nulla recuperato del peso perduto durante il digiuno.

La seconda parte delle nostre ricerche riflette i fenomeni costruttivi, ed è stata eseguita com-

pletivamente su 31 ratti (maschi e femmine) in via di accrescimento.

Una prima serie di osservazioni è stata condotta su 8 ratti (maschi e femmine) del peso medio iniziale di gr. 36, suddivisi in 2 gruppi. Il 1° gruppo è stato alimentato esclusivamente con grano normale; il 2° gruppo, invece, alimentato esclusivamente con grano autoclavato.

Mentre gli animali del 1° gruppo hanno presentato, dopo 40 giorni di esperimento, un aumento medio percentuale del 50 %; quelli del 2° gruppo, invece, hanno presentato un aumento medio percentuale solo dell'8 %.

Una seconda serie di osservazioni è stata eseguita su 11 ratti, del peso medio iniziale di gr. 31, e suddivisi in 3 gruppi (gruppo III, IV, V). Il gruppo III è stato alimentato con grano normale più lievito normale (10 %) più miscuglio salino (4 %); il gruppo IV è stato alimentato con grano autoclavato più lievito normale (10 %) più miscuglio salino (4 %), e il gruppo V, invece, con grano autoclavato più lievito autoclavato (10 %) più miscuglio salino (4 %).

Gli animali del gruppo III hanno presentato dopo 40 giorni un aumento medio percentuale del 229 %; quelli del gruppo IV un aumento medio percentuale del 173 % e quelli del gruppo V un aumento medio percentuale del 77 %.

Una terza serie di osservazioni è stata condotta su 12 ratti, del peso medio iniziale di gr. 35 e suddivisi parimenti in 3 gruppi (gruppo VI, VII e VIII). Il gruppo VI è stato alimentato con grano normale più embrioni normali più miscuglio salino (gr. 75 di grano, più gr. 25 di embrioni normali, più gr. 4 di miscuglio salino); il gruppo VII è stato alimentato con grano autoclavato, più embrioni normali, più miscuglio salino (nelle stesse proporzioni); e il gruppo VIII, infine, è stato alimentato con grano autoclavato, più embrioni autoclavati, più miscuglio salino (in proporzioni identiche).

Gli animali del gruppo VI hanno presentato dopo 40 giorni un aumento medio percentuale del 194 % (maschi) e del 194 % (femmine), e quelli del gruppo VII un aumento medio percentuale del 115 % (maschi) e del 112 % (femmine), mentre quelli del gruppo VIII sono morti pressoché tutti durante il periodo di osservazione.

Da quanto abbiamo esposto risulta, adunque, che il grano, come del resto era già noto, somministrato come alimento esclusivo, si dimostra deficiente e incompleto. La sua deficienza appare più manifesta nei fenomeni costruttivi degli animali in via di accrescimento, anziché nei fenomeni ricostruttivi susseguenti a un periodo di digiuno in animali adulti. I nostri ratti rialimentati esclusivamente con grano normale, già dopo 13 giorni, avevano recuperato l'84 % (in media) del peso perduto durante l'inanizione, e tendevano a recuperare il rimanente.

Ben più incompleto appare il grano autoclavato, sia nei fenomeni costruttivi che per quelli ricostruttivi: del tutto impossibile è in tal caso l'accrescimento dei giovani ratti, e del tutto im-

possibile è pure la ripresa del peso corporeo perduto durante il digiuno.

Quali modificazioni avvengono nel grano per trattamento in autoclave? In primo luogo è da pensare alla distruzione della vitamina antineuritica B_1 . Ma, se questo solo fosse stato il danno arrecato al grano dal suddetto trattamento, con l'aggiunta di lievito di birra si avrebbe dovuto ottenere negli animali in accrescimento un ricupero del peso corporeo pari a quello che si ha negli animali alimentati con grano non autoclavato. Invece gli animali alimentati o rialimentati con grano autoclavato e lievito normale hanno presentato un andamento nettamente migliore rispetto a quelli che ricevevano solo grano autoclavato, sebbene anche certamente inferiore rispetto a quelli che ricevevano solo grano normale non autoclavato. Oltre alla distruzione della vitamina B_1 , il calore deve avere determinato, perciò, molto probabilmente, la distruzione o l'alterazione pure di altri fattori. D'altra parte i benefici ottenuti coll'aggiunta del lievito di birra non possono essere tutti ascritti alla vitamina B_1 , in esso contenuta, ma in parte sono da riferire anche ad altri suoi costituenti, poichè l'aggiunta di lievito di birra autoclavato al grano autoclavato ha pure determinato un sensibile vantaggio nella alimentazione e nella rialimentazione, rispetto a ciò che si è avuto col solo grano autoclavato.

Nè i costituenti minerali contenuti nel miscuglio salino di PAPPENHEIMER, Mc. CANN e ZUCKER, nè i costituenti proteici e vitaminici contenuti nell'embrione di grano sono valsi a riportare al normale il valore alimentare del grano sottoposto al trattamento in autoclave, ovvero a supplire il lievito di birra normale.

Quali sono adunque i danni arrecati al grano — oltre la distruzione della vitamina B_1 — dal trattamento in autoclave, e quali i fattori o componenti del lievito di birra, — oltre alla vitamina B_1 —, capaci di apportare notevoli vantaggi al valore alimentare costruttivo e ricostruttivo del grano autoclavato?

Le supposizioni possono essere varie, ma noi non abbiamo ancora dati personali sufficienti, che ci permettano di potere esprimere un giudizio sereno, per cui ci proponiamo di raccoglierne ancora nuovi, in particolare esame prendendo anche le varie frazioni del complesso vitaminico B , e di ritornare ulteriormente sull'argomento.

Concludendo, le nostre ricerche hanno permesso finora di stabilire i fatti seguenti:

1) Il grano autoclavato, considerando gli effetti sui fenomeni tanto costruttivi che ricostrut-

tivi, presenta un valore alimentare nettamente inferiore rispetto a quello del grano normale non sottoposto ad alcun trattamento.

2) L'aggiunta di lievito di birra normale al grano autoclavato ne rievola il valore alimentare, ma non tanto da riportarlo al livello di quello dello stesso grano non autoclavato.

3) Anche l'aggiunta di lievito di birra autoclavato al grano autoclavato ne rievola il valore alimentare, ma non quanto si ottiene con il lievito di birra normale.

4) L'aggiunta di embrioni di grano normali e di miscuglio salino rievola pure il valore alimentare del grano autoclavato, ma non quanto si ottiene con il lievito di birra normale; nessun vantaggio apporta invece l'aggiunta di embrioni autoclavati e di miscuglio salino.

5) In base a tali risultati si può affermare, che il trattamento in autoclave del grano verosimilmente determina — oltre alla distruzione della vitamina B_1 — anche la distruzione o alterazione di altri fattori o costituenti; e che a sua volta il lievito di birra, oltre alla vitamina B_1 , apporta pure altre sostanze — da precisare —, utili per i fenomeni costruttivi e ricostruttivi dell'organismo.

RIASSUNTO. — Con ricerche eseguite su ratti albini viene dimostrato che il grano autoclavato, considerando gli effetti sui fenomeni costruttivi e ricostruttivi, presenta un valore alimentare nettamente inferiore rispetto a quello del grano normale non sottoposto ad alcun trattamento; e viene affermato che il trattamento in autoclave del grano determina verosimilmente — oltre alla distruzione della vitamina B_1 — anche la distruzione o alterazione di altri fattori o costituenti.

Dall'Istituto di Chimica biologica della R. Università di Roma
Direttore: Prof. G. AMANTEA.

LETTERATURA

- [1] ZAGAMI V., *Sulla rialimentazione dopo digiuno. Intorno al diverso valore alimentare ricostruttivo dei legumi e dei cereali*, «Quaderni della Nutrizione», 2, 252, 1935.
- [2] AMANTEA G., *Sulla rialimentazione dopo il digiuno*, «Boll. Soc. Ital. Biol. Sper.», 2, 39, 1927.
- [3] — *Sullo studio dei fenomeni di ricostruzione durante la rialimentazione dopo digiuno*, «Boll. R. Acc. Medica di Roma», 61, 365, 1935.
- [4] ZAGAMI V., *Sulla rialimentazione dopo digiuno. Intorno al diverso valore alimentare ricostruttivo dei legumi e dei cereali*, «Quaderni della Nutrizione», 2, 252, 1935.
- [5] ZAGAMI V., CURATOLO A. e CAPRARO V., *Sul comportamento del metabolismo azotato durante i processi ricostruttivi nella rialimentazione dopo digiuno*, «Boll. R. Acc. Medica di Roma», 61, 370, 1935.
- [6] — *Sulla rialimentazione dopo digiuno. Intorno al comportamento del metabolismo azotato durante i processi ricostruttivi nella rialimentazione dopo digiuno*, «Riv. di Biol.», 20, 313, 1936.



100

