



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA NUMERO	102001900916178
Data Deposito	15/03/2001
Data Pubblicazione	15/09/2002

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
C	05	F		

Titolo

PROCEDIMENTO PER LA PREPARAZIONE DI UN IDROLIZZATO PROTEICO UTILE PER L'IMPIEGO COME FERTILIZZANTE.

Descrizione dell'invenzione industriale dal titolo: "Procedimento per la preparazione di un idrolizzato proteico utile per l'impiego come fertilizzante".

di: LIPITALIA S.p.A., nazionalità italiana, strada del Francese 116, 10156, Torino (Italia).

Inventori designati: CARELLI, Gianpaolo; GROSSO, Alberto.

Depositata il: 15 marzo 2001

TO 2001A 000257

* * *

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce a un procedimento per la preparazione di un idrolizzato proteico utile per l'impiego come fertilizzante, in particolare come concime.

L'invenzione si riferisce inoltre ad un idrolizzato proteico prodotto mediante tale procedimento.

Sono noti procedimenti per la preparazione di idrolizzati proteici che impiegano materiali di partenza di origine animale, ad esempio scarti di conceria.

Tuttavia, gli idrolizzati proteici ottenuti mediante i procedimenti noti contengono una bassa percentuale di amminoacidi liberi levogiri, il che

ne diminuisce l'efficacia come fertilizzanti.

Uno scopo della presente invenzione è pertanto quello di fornire un procedimento che consenta di ottenere un idrolizzato proteico per l'impiego come fertilizzante dotato di migliori proprietà biologiche.

Tale scopo è raggiunto mediante un procedimento secondo il preambolo della rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto di utilizzare come materiali di partenza brodi proteici provenienti dalla cottura e pressatura di scarti di macellazione con ottenimento di una fase solida ed una fase liquida comprendente grassi e proteine, e dalla successiva rimozione dei grassi presenti in detta fase liquida con ottenimento di brodi proteici,

ed ulteriormente caratterizzato dalle fasi di:

- (a) sottoporre i brodi proteici ad un trattamento di idrolisi ad opera di enzimi proteasi, ottenendo così un primo idrolizzato proteico;
- (b) preconcentrare il primo idrolizzato proteico;
- (c) sottoporre il primo idrolizzato proteico preconcentrato ad un ulteriore trattamento di idrolisi e sterilizzazione ad elevata pressione e temperatura, ottenendo così un secondo idrolizzato

proteico; e

(d) concentrare ulteriormente il secondo idrolizzato proteico.

Un secondo oggetto dell'invenzione è un idrolizzato proteico utile per l'impiego come fertilizzante, caratterizzato dal fatto di contenere una percentuale di amminoacidi liberi levogiri superiore alla percentuale di amminoacidi liberi destrogiri, ed ulteriormente caratterizzato dal fatto di essere ottenibile mediante il procedimento sopra descritto.

Un fertilizzante, ed in particolare un concime, è definito come un prodotto in grado di apportare elementi nutritivi alle specie vegetali.

Pertanto, per essere efficace sul metabolismo vegetale, un fertilizzante deve essere composto da sostanze organiche naturali biochimicamente attive, capaci di inserirsi prontamente nelle vie del metabolismo vegetale.

In particolare, un fertilizzante deve contenere sostanze in grado di attivare o riattivare in modo diretto il metabolismo grazie all'azione di sostanze preenzimatiche e di agire come precursori per la sintesi di proteine ed enzimi endogeni.

Come è noto, gli amminoacidi presenti

naturalmente in tutte le proteine appartengono alla serie stereochimica L (levogiri).

Pertanto, un prodotto contenente un'elevata percentuale di amminoacidi liberi levogiri è particolarmente utile ed efficace come fertilizzante, in particolare come concime.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi del procedimento dell'invenzione appariranno dalla descrizione dettagliata che segue, effettuata a puro titolo di esempio non limitativo, con riferimento ai disegni allegati, nei quali:

la figura 1 è un diagramma di flusso di un procedimento per la preparazione della materia prima del procedimento secondo l'invenzione;

la figura 2 è un diagramma di flusso di una prima ed una seconda forma di attuazione del procedimento secondo l'invenzione;

la figura 3 è un diagramma di flusso di un'ulteriore forma di attuazione del procedimento secondo l'invenzione; e

la figura 4 è un grafico che rappresenta il grado di racemizzazione dell'idrolizzato proteico dell'invenzione.

La materia prima utilizzata nel procedimento dell'invenzione è costituita da brodi proteici

ottenuti da scarti di macellazione. Si intende che gli scarti di macellazione utilizzati come materiale di partenza sono scarti di macellazione a basso rischio.

Tali brodi proteici sono indicati nella figura 2 come "brodi proteici da colatura".

I brodi proteici da colatura possono ad esempio essere ottenuti mediante il procedimento illustrato nella figura 1.

Tale procedimento prevede una prima fase di prefrantumazione (1) e frantumazione (2) degli scarti di macellazione, seguita da una fase di cottura (3), di drenaggio (4) e di pressatura (5).

Ad esempio, gli scarti di macellazione, conservati all'interno di vasconi di stoccaggio, vengono inviati per mezzo di trasportatori a coclea a dei frantumatori a denti contrapposti dove viene effettuata una prima frantumazione (1) che riduce la pezzatura degli scarti a circa 50 mm.

Successivamente, il materiale viene inviato ad un impianto atto a separare automaticamente ogni sfrido metallico, al fine di evitare l'inquinamento del prodotto finale e qualsiasi rottura nel corso della successiva frantumazione.

La successiva frantumazione (2) viene effettuata ad esempio mediante tritagrasso del tipo a coltelli e piastra forata, in grado di ridurre la pezzatura del materiale alle dimensioni massime di circa 20 mm.

Alla frantumazione segue una fase di cottura (3), che ha lo scopo di separare il grasso contenuto negli scarti di macellazione.

Gli scarti frantumati vengono inviati, mediante trasportatori a coclea, a cuocitori di tipo continuo, costituiti da cilindri orizzontali con asse leggermente inclinato verso l'alto, ciascuno munito di due coclee per l'avanzamento del materiale.

Sia le coclee che i cilindri, che sono dotati di intercapedine, vengono riscaldati con acqua calda in modo da portare la temperatura del materiale a circa 75°C e realizzare la fusione del grasso. All'uscita del cuocitore, il materiale viene immesso in una coclea ad asse inclinato munita di un sistema di drenaggio. In tal modo la fase liquida, che è costituita essenzialmente da grasso ed acqua con alcuni residui solidi trascinati, viene separata dal solido mediante drenaggio (4).

Il materiale solido ottenuto a valle dei cuocitori viene sottoposto a pressatura (5) allo scopo di completare, tramite spremitura meccanica, la separazione di una ulteriore fase liquida (costituita essenzialmente da acqua, grasso e proteine, con eventuali residui solidi trascinati) ed una fase solida (costituita essenzialmente da cicciolo ed ossa).

Tale fase solida proveniente dalla pressatura, che contiene ancora circa il 50% di acqua e il 4% di grasso, viene poi generalmente sottoposta ad un trattamento di essiccazione e sterilizzazione (16).

L'essiccazione può ad esempio essere effettuata in un serbatoio cilindrico orizzontale entro cui ruota un albero cavo, sul quale è calettata una serie di dischi ravvicinati. La superficie di ogni disco è riscaldata mediante vapore ad una pressione di 10 bar. Il materiale penetra tra un disco e l'altro e, grazie a palette opportunamente orientate e solidali con il rotore, avanza lentamente verso un sistema di scarico automatico a coclea.

La fase liquida proveniente dalla pressatura (5) viene invece raccolta, insieme alla fase

liquida proveniente dalla cottura e dal drenaggio (3 e 4), in un serbatoio di stoccaggio e sottoposta ad un trattamento di separazione (6) per la rimozione del grasso e degli eventuali residui solidi presenti.

Ad esempio, il liquido viene alimentato a due centrifughe a coclea a tre fasi che separano ulteriormente una fase solida e due liquide, ad una temperatura di circa 90°C.

Una di tali fasi liquide è essenzialmente costituita da brodi proteici, mentre l'altra è una fase grassa.

Il solido può essere riciclato ai cuocitori (3) per un ulteriore trattamento di drenaggio e pressatura (rispettivamente 4 e 5).

La fase liquida grassa può essere sottoposta ad un ulteriore trattamento di purificazione (15), ad esempio mediante centrifugazione, mediante il quale viene ottenuto un grasso limpido e privo di impurità. Tale ulteriore purificazione può ad esempio essere effettuata mediante l'impiego di centrifughe finitrici del tipo a dischi, operanti ad una temperatura superiore a 90°C.

La fase liquida proteica ottenuta al punto 6 costituisce invece il materiale di partenza del

procedimento secondo l'invenzione.

Essa verrà d'ora in avanti indicata con il termine "brodi proteici da colatura".

Tali brodi proteici sono essenzialmente costituiti da una miscela di peptidi e proteine in acqua, con una concentrazione di residuo solido secco nell'intervallo di circa 10-15%.

Una prima forma di attuazione del procedimento secondo l'invenzione è illustrata nella figura 2.

Il procedimento prevede innanzitutto una fase di idrolisi enzimatica (7) dei brodi proteici da colatura.

Tale idrolisi viene effettuata mediante l'aggiunta ai brodi proteici di enzimi proteasi che, come è noto, sono in grado di catalizzare l'idrolisi dei legami peptidici presenti nei peptidi e, più in generale, nelle proteine.

Preferibilmente, le condizioni in cui viene effettuata l'idrolisi enzimatica sono tali per cui al termine della reazione si ottiene un idrolizzato contenente una miscela di peptidi aventi una distribuzione di peso molecolare inferiore a 10000 dalton, con un peso molecolare medio preferibilmente compreso tra 500 e 1000 dalton.

Ad esempio, la reazione viene condotta ad una temperatura di circa 65°C per circa 1 ora, con una concentrazione di enzimi proteasi di circa 0,05-0,1%.

L'idrolizzato proteico ottenuto al punto 7 viene poi sottoposto ad una prima fase di concentrazione, o preconcentrazione (8), preferibilmente fino ad una concentrazione di residuo solido secco nell'intervallo di 35 a 45%.

La preconcentrazione può ad esempio essere effettuata in un impianto di evaporazione sotto vuoto a triplo stadio del tipo a film sottile.

Il concentrato proteico ottenuto al punto 8 viene poi sottoposto ad un ulteriore trattamento di idrolisi e sterilizzazione (9) ad elevata pressione e temperatura. Tale trattamento è preferibilmente condotto ad una pressione nell'intervallo di 7 a 8 bar, una temperatura nell'intervallo di 160 a 170 °C per un tempo di 3-4 ore.

Ad esempio, il concentrato viene caricato in un reattore cilindrico e sottoposto ad un trattamento a circa 170°C, alla pressione di circa 8 bar per un tempo di circa 3 ore, ottenendo così un secondo idrolizzato proteico.

Al termine del procedimento sopra descritto, si ottiene un idrolizzato proteico costituito da una miscela di amminoacidi liberi e polipeptidi a basso peso molecolare in soluzione acquosa. Questo idrolizzato può eventualmente essere ulteriormente purificato mediante centrifugazione (10A) e filtrazione (10B), ad esempio con filtri a maniche o filtri pressa, allo scopo di rimuovere eventuali residui di solidi.

Infine, l'idrolizzato può essere ulteriormente concentrato (11), fino ad ottenere un prodotto finale avente un contenuto di acqua residua tale per cui tale prodotto finale è un liquido pompabile.

Preferibilmente, il prodotto liquido pompabile ha una concentrazione di residuo solido secco nell'intervallo di 65 a 75%.

L'ulteriore concentrazione (11) può ad esempio essere effettuata in un impianto di concentrazione continuo sotto vuoto, controllando il grado di concentrazione con un misuratore massico.

In alternativa, l'idrolizzato proteico può essere concentrato fino a secchezza, ad esempio mediante essiccazione a spruzzo, ottenendo così un prodotto finale in polvere.

Il prodotto finale (liquido pompabile o polvere) è particolarmente utile come fertilizzante poiché contiene una elevata percentuale di amminoacidi liberi levogiri.

Inoltre, poiché il peso molecolare medio ottimale dei polipeptidi varia a seconda dell'uso per il quale il fertilizzante è destinato, questo può essere regolato variando le condizioni delle reazioni di idrolisi sopra descritte.

Ad esempio, il peso molecolare medio ottimale per l'impiego fogliare è di circa 300 dalton, mentre per i trattamenti di fertirrigazione esso è di circa 1000 dalton.

In una seconda forma di attuazione del procedimento, il secondo idrolizzato proteico ottenuto al punto 9 viene sottoposto a una fase aggiuntiva di idrolisi e sterilizzazione (punto 12, fig. 2) a pH basico.

L'idrolisi e sterilizzazione a pH basico viene realizzata mediante l'aggiunta di calce idrata.

Preferibilmente, la reazione è condotta ad un pH di circa 11 per circa 3 ore.

In un'ulteriore forma di attuazione illustrata in fig. 3, il procedimento prevede inoltre l'aggiunta al secondo idrolizzato proteico di

ulteriori brodi proteici (d'ora in avanti indicati come "brodi proteici di pressatura") ottenuti mediante un trattamento ad elevata pressione e temperatura (13) della fase solida ottenuta dalla pressatura (punto 5, fig. 1) degli scarti di macellazione.

Secondo tale forma di attuazione, la fase solida ottenuta dalla pressatura (5) viene innanzitutto sottoposta ad idrolisi e sterilizzazione ad elevata pressione e temperatura (13).

Tale trattamento viene preferibilmente condotto ad una pressione nell'intervallo di 7 a 8 bar ed una temperatura nell'intervallo di 160 a 170 °C.

Ad esempio, la fase solida proveniente dalle presse viene caricata in un reattore dove, mediante riscaldamento con vapore diretto ed indiretto, sotto continua agitazione, viene portata ad una temperatura di circa 170°C e ad una pressione di circa 8 bar, mantenendo tali condizioni per circa 3 ore.

Lo scopo di tale trattamento di idrolisi è quello di estrarre dalla fase solida proveniente dalla pressatura ogni eventuale componente proteica residua.

Il prodotto ottenuto al termine di tale trattamento è infatti costituito da tre fasi: una fase grassa, un solido residuo (costituito essenzialmente dalla parte minerale dell'osso) ed una fase proteica, sotto forma di una soluzione acquosa di amminoacidi e peptidi.

Tali fasi possono essere facilmente separate (14), ad esempio in un decanter a tre fasi.

La fase grassa e la fase solida possono poi essere inviate rispettivamente alla linea di purificazione dei grassi (punto 15, fig. 1) e alla linea di essiccazione e sterilizzazione dei solidi (punto 16, fig. 1).

La fase proteica, o brodo proteico da pressatura - che come accennato sopra è una soluzione acquosa di amminoacidi e peptidi - è invece raccolta insieme al secondo idrolizzato per essere sottoposta alla fase finale di concentrazione (punto 11, fig. 2) od essiccazione a spruzzo, previa eventuale idrolisi basica (punto 12, fig. 2).

Come è stato già sottolineato in precedenza, la percentuale di amminoacidi liberi levogiri (che sono dei precursori prontamente utilizzabili per la sintesi di enzimi e proteine) è una

caratteristica molto importante al fine dell'impiego dell'idrolizzato come fertilizzante, in particolare come concime.

La percentuale di amminoacidi levogiri rispetto al contenuto totale di amminoacidi liberi è stata determinata su diversi campioni di idrolizzato.

Come è stato spiegato in precedenza, tutti gli amminoacidi naturali che si trovano nelle proteine appartengono alla serie stereochimica L. Tuttavia, quando una miscela di amminoacidi liberi viene disciolta in soluzione, una parte degli amminoacidi L subisce un processo di racemizzazione, ossia di trasformazione in forma destrógira (D).

Il grado di racemizzazione (RD) di una miscela indica la percentuale di amminoacidi in forma D presenti nella miscela stessa.

In altre parole, minore è il valore di RD, maggiore è la percentuale di amminoacidi levogiri presenti nella miscela.

Il grado di racemizzazione dell'idrolizzato della presente invenzione è stato quindi calcolato determinando, mediante elettroforesi capillare (CE), la percentuale di D-alanina (D-ala) presente in campioni di idrolizzato rispetto al contenuto

di alanina totale (D-ala + L-ala).

Sui tutti campioni analizzati la percentuale di amminoacidi liberi levogiri è risultata essere superiore a quella di amminoacidi liberi destrogiri; tale percentuale è preferibilmente compresa tra circa il 64 e il 75%.

Nella figura 4 sono illustrati i risultati ottenuti con la seguente procedura di elettroforesi capillare.

Un campione di idrolizzato è stato derivatizzato con DNS-Cl (dansilcloruro) e filtrato a 0,45 μm . Il campione è stato poi analizzato mediante CE con le seguenti condizioni: Capillare: 50 cm x 50 μm rivestito con PAA (BioRad 148-3070), Tampone TRIS-Borato 100 mM, pH 8,6 + SDS (sodiododecilsolfato) + urea + EDTA (Fluka 82616) + 10 mM β -Ciclodestrina; Voltaggio: 15 kV; Polarità: da + a -; Iniezione: 2 psi x sec; Scansione: 240 nm; Temperatura del capillare: 20°C.

Il grado di racemizzazione ottenuto con questa procedura è stato del 24,24%; ciò indica una percentuale di L-alanina presente nel campione pari al 75,76%.

RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per la preparazione di un idrolizzato proteico utile per l'impiego come fertilizzante, caratterizzato dal fatto di impiegare come materiali di partenza brodi proteici provenienti dalla cottura e pressatura di scarti di macellazione con ottenimento di una fase solida ed una fase liquida comprendente grassi e proteine, e dalla successiva rimozione dei grassi presenti in detta fase liquida con ottenimento di brodi proteici,

ed ulteriormente caratterizzato dalle fasi di:

(a) sottoporre i brodi proteici ad un trattamento di idrolisi ad opera di enzimi proteasi, ottenendo così un primo idrolizzato proteico;

(b) preconcentrare il primo idrolizzato proteico;

(c) sottoporre il primo idrolizzato proteico preconcentrato ad un ulteriore trattamento di idrolisi e sterilizzazione ad elevata pressione e temperatura, ottenendo così un secondo idrolizzato proteico; e

(d) concentrare ulteriormente il secondo idrolizzato proteico.

2. Procedimento secondo la rivendicazione 1, in cui il trattamento di idrolisi e sterilizzazione

della fase (c) è condotto ad una temperatura nell'intervallo di 160 a 170°C e ad una pressione nell'intervallo di 7 a 8 bar.

3. Procedimento secondo la rivendicazione 1 oppure 2, comprendente una fase aggiuntiva di sterilizzazione del secondo idrolizzato proteico mediante l'aggiunta di calce idrata.

4. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1 a 3, in cui al secondo idrolizzato proteico sono aggiunti, prima della concentrazione della fase (d), brodi proteici di pressatura ottenuti mediante idrolisi ad elevata pressione e temperatura della fase solida ottenuta dalla pressatura degli scarti di macellazione.

5. Procedimento secondo la rivendicazione 4, in cui il trattamento di idrolisi della fase solida è condotto ad una temperatura nell'intervallo di 160 a 170°C e ad una pressione nell'intervallo di 7 a 8 bar.

6. Idrolizzato proteico utile per l'impiego come concime, caratterizzato dal fatto di contenere una percentuale di amminoacidi liberi levogiri superiore alla percentuale di amminoacidi liberi destrogiri, ed ulteriormente caratterizzato dal fatto di essere ottenibile mediante un

procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1 a 5.

7. Idrolizzato secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che la percentuale di amminoacidi liberi levogiri è nell'intervallo di 64 a 75% rispetto agli amminoacidi liberi totali.

8. Idrolizzato secondo la rivendicazione 6 oppure 7, che è un liquido pompabile.

9. Idrolizzato secondo la rivendicazione 6 oppure 7, che è una polvere.

PER INCARICO
Ing. Angelo GORBINO
M. I. S. I. Z. ALBO 488
In proprio e per gli altri

C.C.I.A.A.
Torino

JACOBACCI & PERANI S.p.A.

FIG. 1

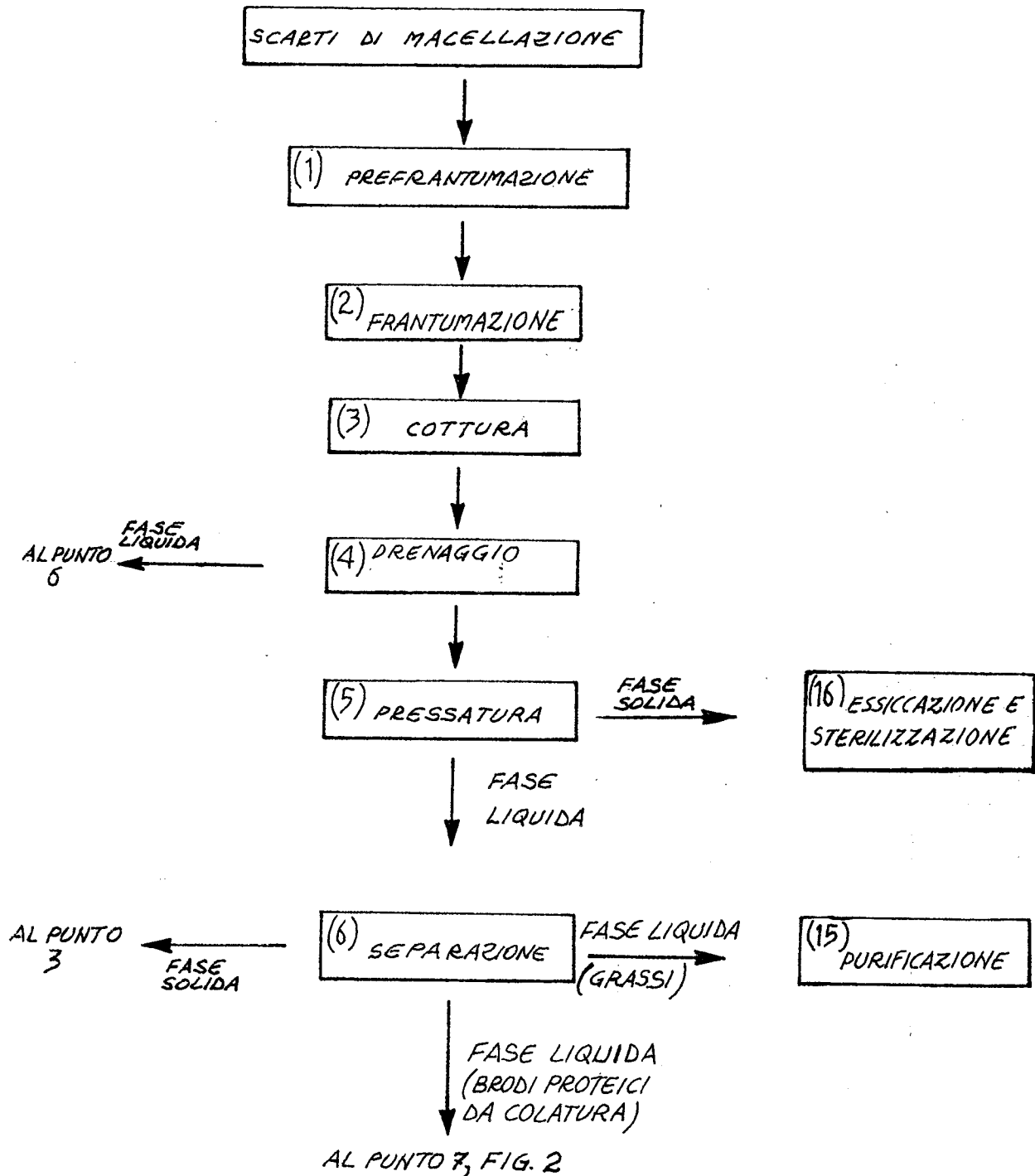
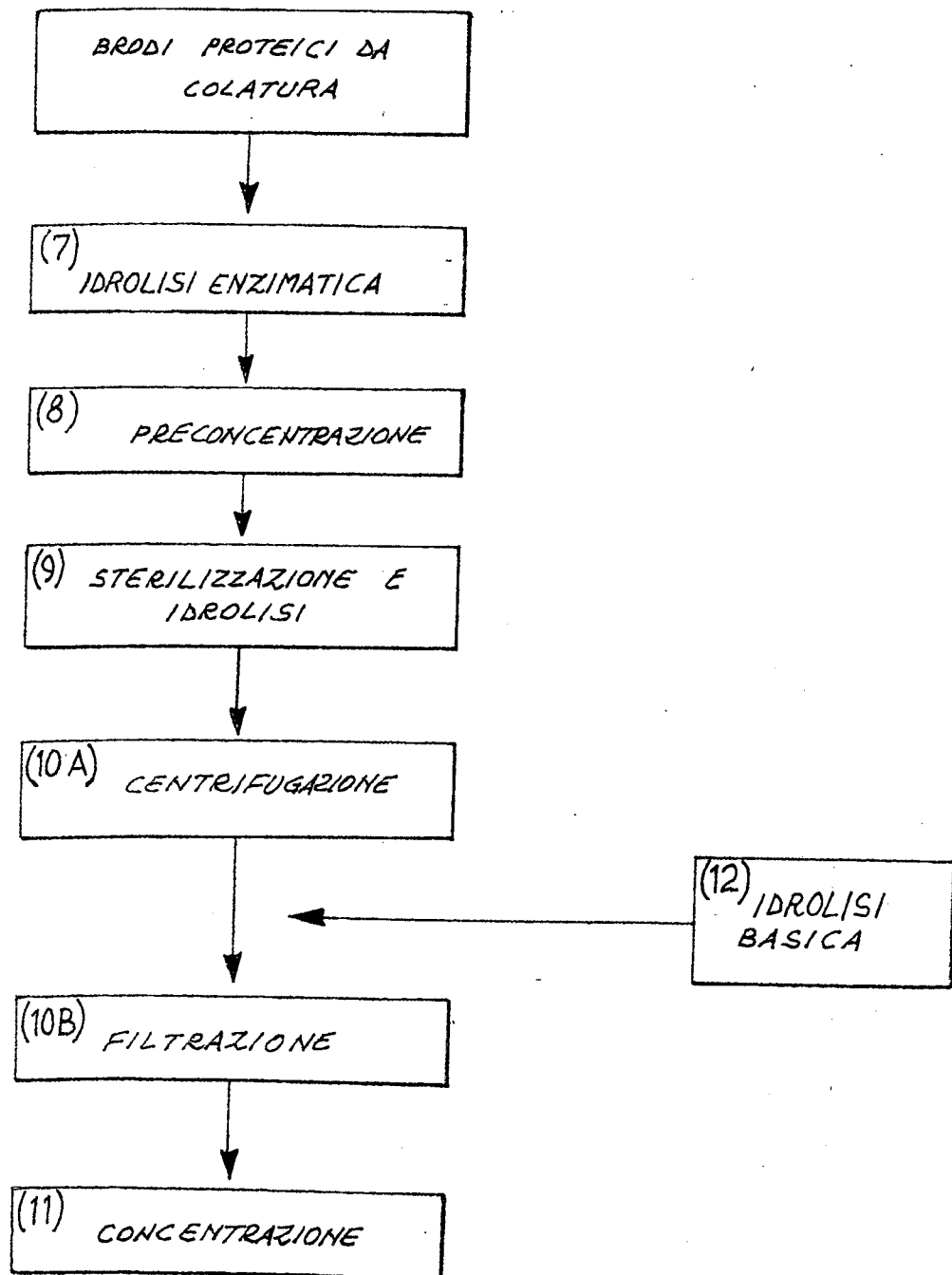


FIG. 2

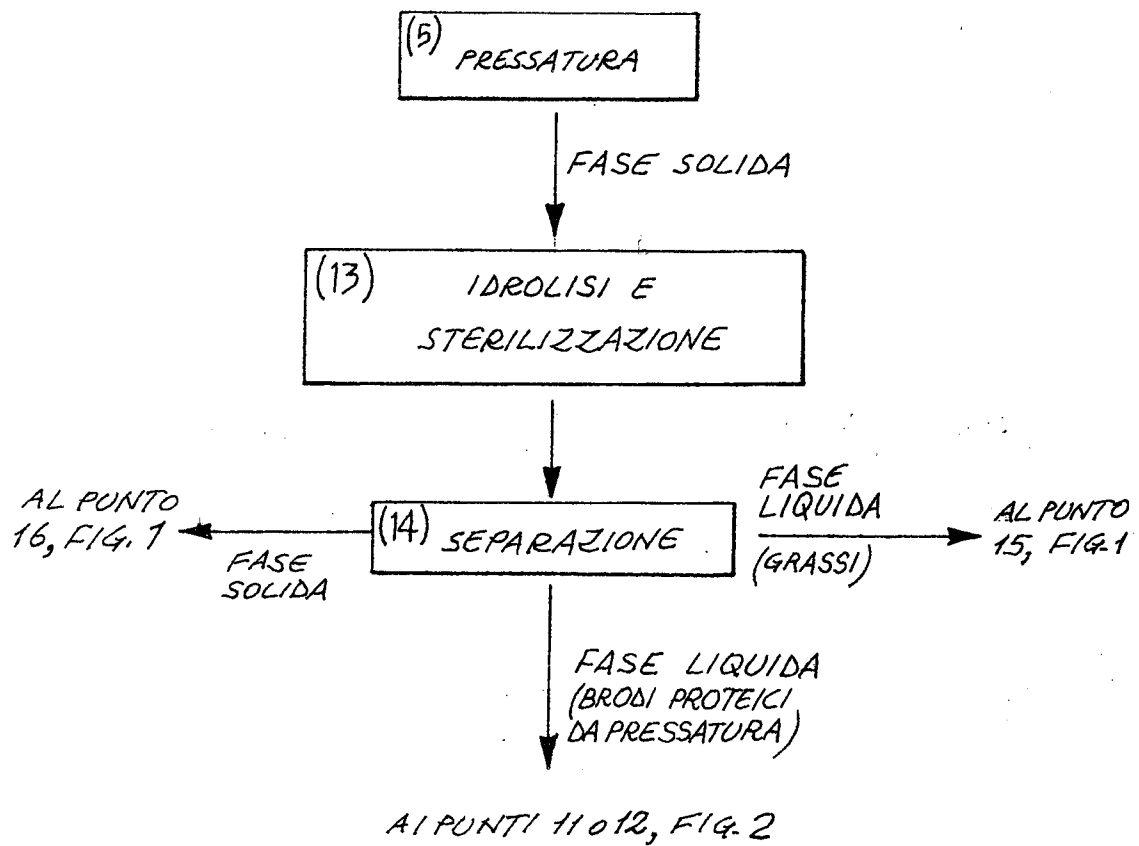


Per incarico di: LIPITALIA S.p.A.

[Signature]
C.C. A.A.
Torino

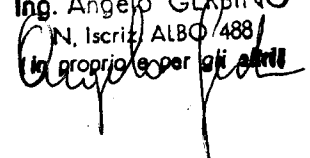
Ing. Angelo GERBINO
N. Iscriz. ALBO 488
[Signature]
110 proprietà per gli altri

FIG. 3



Per incarico di: LIPITALIA S.p.A.

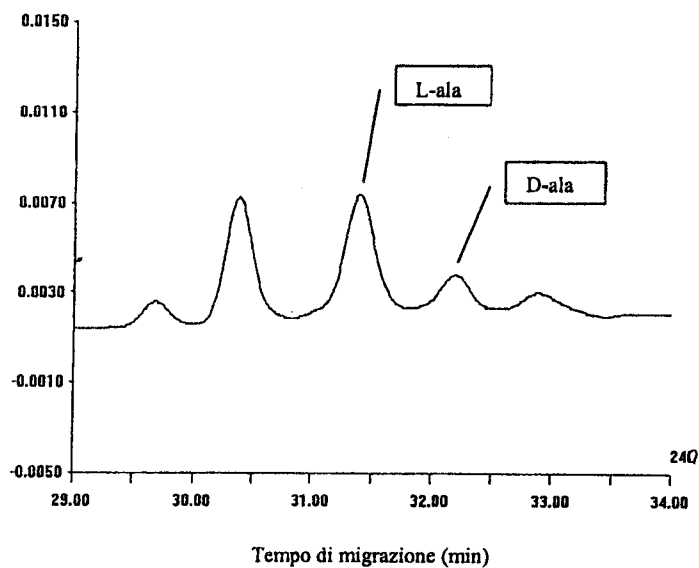

C.C.I.A.A.
Torino

Ing. Angelo GERBINO
N. Iscriz. ALBO/488
In proprio e per gli altri


TO 2001A 000237

FIG. 4

DETERMINAZIONE DEL GRADO DI RACEMIZZAZIONE
(Forme D-Alanina e L-Alanina)



Grado di racemizzazione (RD): $RD\% = \frac{D\text{-ala}}{L\text{-ala} + D\text{-ala}} \times 100 = 24.24 \%$

Per incarico di: LIPITALIA S.p.A.

Inq. Angelo GERBINO
N. Iscriz. ALBO 488
In proprio e per gli altri