

## UTILIZZAZIONE DEI FONDI DI CAFFÈ.

Ho ripreso con queste esperienze l'idea, venutami qualche anno or sono e non realizzata in quanto le necessità non erano tali da giustificare un simile ricupero, della utilizzazione dei fondi di caffè.

Oggi in tema di autarchia non si devono trascurare anche quelle possibilità che, sia pure in misura limitata, possono contribuire a rifornirci di prodotti di cui siamo tributari dall'estero.

In questa nota preliminare esporrò i risultati ottenuti per la utilizzazione dei fondi di caffè come sorgente di sostanze grasse e di combustibili.

I semi di caffè tostati contengono in media il 14 % di sostanze grasse costituite essenzialmente da gliceridi degli acidi palmitico, carnaubico, linolico ed oleico; la parte insaponificabile è circa del 2 % ed è costituita da sitosterina che è analoga alla fitosterina.

Dalle recenti ricerche di Heiduska e Kuhn (<sup>1</sup>), l'olio dei semi di caffè ha in media la seguente composizione espressa in acidi grassi: carnaubico 14,3 %, palmitico 23,6 %, linolico 37,6 % ed oleico 20,2 %.

### PARTE SPERIMENTALE.

Le esperienze sono state condotte sui fondi di caffè prelevati presso diversi esercizi pubblici. Esse hanno avuto lo scopo di dosare la percentuale di acqua, di sostanze grasse, di conoscere le principali caratteristiche del grasso ricavato e di stabilire le proprietà del residuo della estrazione del grasso ai fini di utilizzarlo come combustibile.

*Acqua.* — E' stata determinata per essiccazione in stufa a 105° C.; i fondi così come vengono raccolti dagli esercizi pubblici hanno in media il 58 % di acqua. Ai fini di una realizzazione pratica è stato anche utile stabilire quanta fosse la percentuale di acqua eliminabile per semplice esposizione all'aria. All'uopo 100 gr. di fondi di caffè sono stati tenuti per 48 ore a temperatura ambiente in laboratorio distesi a strati sottili e rimossi periodicamente ogni 6 ore circa.

Il contenuto in acqua del prodotto così trattato è risultato dell'8 % in media. Si può quindi ritenere, in prima approssimazione, che circa 80 % dell'acqua può essere eliminata senza intervento di energia termica.

E' da evitare un prolungato riscaldamento in stufa, specialmente a temperature superiori a 105-110° C. in quanto si ha quasi una resinificazione incipiente che danneggia il grasso che si deve poi estrarre.

*Sostanze grasse.* — I fondi di caffè completamente essiccati sono stati messi in estrattori Soxhlet e trattati con diversi solventi.

Queste esperienze hanno avuto lo scopo non solo di dosare la percentuale di grasso ricavabile bensì anche di esaminare i risultati ottenuti con diversi solventi ed il tempo minimo necessario per ricavare la maggior parte di grasso.

Inizialmente gr. 10 di fondi di caffè seccati sono stati trattati per 6 ore con etere di petrolio (p. e. 35-40° C.) in apparecchio Soxhlet; la percentuale di grasso ricavata è stata in media del 20 % su prodotto secco.

Indi si è diminuita gradualmente la durata dell'estrazione fino a trattare 20 gr. di fondi seccati, con etere di petrolio per una sola ora; si è ottenuto il 19,4 % di grasso.

Si tratta quindi di un prodotto da cui può facilmente estrarsi il grasso.

Sono stati provati altri solventi come il tetracloruro di carbonio, l'etere etilico ed il solfuro di carbonio. Operando nelle stesse condizioni, i primi due solventi hanno dato risultati analoghi a quelli ottenuti con etere di petrolio; inferiore (15,6 % invece di 20 %) è stata la percentuale di grasso estratta con solfuro di carbonio.

Si è anche sperimentato il tricloroetilene comunemente chiamato trielina o, più semplicemente, tri. E' un solvente che viene oggi prodotto su larga scala anche in Italia e la cui preparazione, studiata già da Paternò ed Ogliadoro, fu realizzata industrialmente fin dal 1906 su brevetto della Consortium für Elektrochemische Industrie di Norinberga, partendo dal tetracloroetano e da carbonati alcalini terrosi.

Bolle a 86-88° C, ha un peso specifico 1,47, ha il vantaggio di non essere infiammabile e di non attaccare nè il ferro, nè il rame.

Gr. 20 di residui di caffè essiccati sono stati trattati in estrattore Soxhlet: lasciando sifonare il solvente sei volte si è avuto in media il 20-21 % di grasso; limitando invece a due le estrazioni si ottiene 10-11 %

di grasso. Usando la trielina non è necessario essiccare completamente il prodotto prima di procedere alla estrazione. Infatti gr. 20 di fondi di caffè essiccati all'aria e contenenti ancora il 25 % di acqua diedero, in media, il 20 % di grasso riferito a 100 parti di prodotto secco.

Si è tentata l'estrazione del grasso a freddo usando filtri di pasta di vetro preparati dalla Ditta Schott di Jena. Detti filtri sono stati già utilizzati con successo da Heiduschka (2) per il dosaggio del grasso nel cacao; l'A. ha impiegato filtri con fori del diametro minimo di 20-30  $\mu$ ; nel caso di fondi di caffè si possono adoperare anche filtri con diametro di 40-50  $\mu$ , date le dimensioni medie dei granelli dei fondi stessi.

La tecnica dell'estrazione delle sostanze grasse a freddo è analoga a quella descritta dal citato A. Essa consiste nel porre su detti filtri i fondi di caffè perfettamente seccati e leggermente pressati in modo da formare una massa compatta dello spessore di circa 2 centimetri. Si versa quindi l'etere di petrolio e si sottopone ad una leggera aspirazione in modo che la filtrazione proceda a gocce. Così operando su 5 gr. di fondi di caffè essiccati e con 100 cc. di etere di petrolio, si è ricavata una quantità di grasso corrispondente al 14,5 % del prodotto secco.

L'estrazione a freddo così condotta libera quindi una percentuale minore di quella a caldo; si tratterà di stabilire se la perdita del 6 % di grasso è compensata dall'economia di combustibile e dalle perdite di solvente che sono inevitabili in una estrazione a caldo. Del resto è anche possibile che ulteriori modifiche possano aumentare il rendimento della estrazione a freddo.

Ulteriori esperienze sono in corso per tentare l'estrazione a pressione ed a caldo; non è neanche da escludersi che possa riuscire feconda la formazione del sapone trattando direttamente i fondi di caffè con un'alcali ed a caldo.

*Caratteri del grasso.* — Fissato così che dai fondi di caffè si può ricavare circa il 20 % di sostanze grasse, resta a conoscerne le caratteristiche per poi utilmente impiegarlo.

In queste prove preliminari ci si è limitati a determinarne le principali costanti.

Il grasso estratto, liberato dal solvente, è di colore scuro, di odore non sgradevole caratteristico delle sostanze grasse; a temperatura ordinaria è liquido, piuttosto denso; ha un punto di fusione di 13°,5-14°,5 C.

L'indice refrattometrico determinato con il burro refrattometro di Zeiss è 71,7 a 35° C. L'acidità corrisponde a gr. 3,81 di acido oleico per 100 gr. di grasso. Il numero di saponificazione è 190. Sia questo che l'acidità sono i valori medi di diverse prove che sono state necessarie oltre che per avere un numero medio attendibile, anche perchè trattandosi di un grasso colorato non era agevole la titolazione. Nè d'altra parte è stato possibile decolorare con carbone animale giacchè questo trattamento, eseguito dopo la saponificazione, causa, come si è potuto constatare, un innalzamento fittizio del numero di saponificazione poichè resta adsorbito dell'idrato potassico. Calcolando dal numero di saponificazione trovato il peso equivalente del gliceride saponificato, si ha il valore di 295 che coincide col peso equivalente del trigliceride dell'acido oleico. Dato però che il punto di fusione trovato è 13,5 non può trattarsi di oleina che solidifica a -6° C., bensì di un miscuglio di gliceridi dei principali acidi grassi presenti nell'olio di caffè. Ulteriori esperienze potranno stabilire in modo sicuro la natura del grasso estratto in queste condizioni. Per ora gli indici riscontrati stanno a dimostrare che si tratta di un grasso che per l'elevato numero di saponificazione può ben prestarsi per la preparazione di saponi.

Sarà anche il caso di studiare la parte insaponificabile per la eventuale preparazione di ergosterina; in questo senso furono condotte esperienze da Von Noel (<sup>3</sup>) direttamente sul grasso estratto dai semi di caffè; la parte insaponificabile sottoposta all'irradiazione diede una sostanza che si comportava come la vitamina D.

*Residuo dell'estrazione del grasso.* — Il residuo che rimane dopo l'estrazione del grasso non è un prodotto di rifiuto in quanto può essere utilizzato come combustibile; esso si presenta come una polvere scura, finemente suddivisa. Ne è stato determinato il potere calorifico con la bombola di Mahler dopo averlo compresso in pasticche; si è ottenuto il valore medio di 4478 calorie che rappresenta la quantità di calore, espressa in piccole calorie, sviluppata da un grammo di combustibile. Le ligniti italiane hanno in media un potere calorifico variabile da un minimo di 4060 ad un massimo di 6000 calorie. La determinazione delle ceneri ha dato la percentuale di 2,35; è questo un valore basso, il che rappresenta un vantaggio per un combustibile; esso oscilla nelle ligniti italiane da un minimo di 2,10 ad un massimo di 14 %. Si è eseguito infine su detto

residuo la determinazione del coke (resa in coke secondò Muck) e delle materie volatili ottenendosi rispettivamente le percentuali di 24 e 76 %. Si tratta quindi di un combustibile ricco di materie volatili; ciò induce a ritenere che non deve essere priva di interesse la raccolta e lo studio dei prodotti di una distillazione a secco.

In conclusione i fondi di caffè rappresentano una fonte di sostanze grasse utilizzabili per la fabbricazione di saponi ed, eventualmente, di combustibile; per quest'ultimo scopo sarà conveniente comprimere detti fondi seccati e sgrassati in mattonelle, miste con sostanze bituminose per meglio conglomerarle.

I fondi di caffè hanno rappresentato fino ad oggi un prodotto da buttar via; da un'inchiesta personale mi consta che essi, per lo meno a Roma, non sono destinati a nessuna utilizzazione. Si tratta quindi di un materiale di nessun valore commerciale.

Un ciclo di lavorazione sarebbe, a grandi linee, così costituito:

- a) raccolta dei fondi di caffè;
- b) essiccazione all'aria per eliminare la maggior parte dell'umidità;
- c) essiccazione in stufa con ventilazione per seccare completamente il prodotto;
- d) estrazione del grasso con un solvente;
- e) recupero del solvente;
- f) utilizzazione del residuo dell'estrazione del grasso come combustibile con eventuale agglomerazione in mattonelle, a meno che esperienze in corso non ne consiglino la distillazione secca.

Il combustibile così ricavato servirebbe per eliminare l'acqua residuale, per l'estrazione del grasso a caldo e per il recupero del solvente.

Si tratterebbe quindi di una lavorazione a ciclo chiuso, con una sola piccola inevitabile perdita di solvente.

Questa utilizzazione sarebbe proficua soltanto se realizzata nei grandi centri urbani, quindi nel nostro Paese soltanto per le massime città italiane. Disposizioni governative dovrebbero obbligare gli esercizi pubblici come i caffè, i grandi alberghi e le trattorie a conservare i fondi di caffè che verrebbero periodicamente raccolti da appositi incaricati.

Un conto molto approssimativo eseguito per Roma e limitato ai soli caffè, compresi alberghi e trattorie, darebbe una media giornaliera di circa 10 quintali di grasso e 40 quintali di combustibile.

Ulteriori ricerche sull'argomento verranno riferite in una prossima nota.

#### RIASSUNTO

Si propone di utilizzare i fondi di caffè per ricavarne grasso e combustibile.

All'uopo si dosano le quantità di grasso estraibili con diversi solventi e con vari metodi e se ne deduce la sua utilizzazione per la fabbricazione di saponi. Si determinano le costanti dei residui della estrazione del grasso, al fine di adoperarli come combustibili. Si formulano delle proposte per la raccolta dei fondi di caffè e si accenna ad un ciclo di lavorazione.

Roma. — Istituto di Sanità Pubblica - Lab. di Chimica. Gennaio 1938-XVI.

#### BIBLIOGRAFIA

- (<sup>1</sup>) J. prakt. Chem., 139, 269 (1934).
  - (<sup>2</sup>) Chemiker-Zeitung, 90 (1928).
  - (<sup>3</sup>) Zentr., II, 1707 (1929).
- 
-