

Giulio Natta a Milano
Rolando Rigamonti a Torino

Ddp: 10 aprile 1951; Dcs: 15 dicembre 1952

Procedimento per separare l'olio di guscio da quello di mandorla dei semi di acajou

Sentito l'avviso del Consiglio Superiore di Sanità

I semi di acajou (*anarcadium occidentale*) presentano una mandorla interna ricca di olio commestibile ed avvolta da una cuticola, ed un guscio esterno, spesso, consistente e plastico, 5
leggermente ceroso in superficie. Tale guscio racchiude nel suo spessore in una numerosa serie di vacuoli non comunicanti tra di loro un olio scuro costituito essenzialmente da acidi alchisalicilici, e dotato di proprietà vescicanti 10
sulla pelle umana e tossiche.

Sia l'olio della mandorla interna che quello contenuto nel guscio presentano notevole interesse: il primo costituisce un ottimo olio commestibile, dotato di gradevole odore e sapore, 15
mentre il secondo è una materia prima per rasine speciali, oleosolubili, nonché per altri svariati prodotti chimici. Anche la mandorla interna, tal quale, può essere impiegata per usi commestibili, nell'industria dolciaria ecc. ed è 20
molto pregiata per il suo caratteristico sapore.

Senonché la costituzione e la forma di questi semi e le caratteristiche del guscio rendono difficile la separazione del guscio stesso della mandorla interna, senza che questa venga inquinata 25
e resa quindi inutilizzabile dall'olio di guscio. I metodi per lo più usati per la separazione dei due prodotti portano alla distruzione dell'olio di guscio od alla perdita della mandorla e dell'olio in essa contenuto e non consentono quindi 30
il ricupero di entrambe le sostanze.

Scopo del presente ritrovato è l'applicazione di un ciclo di lavorazione che permette di ricavare separatamente l'olio di guscio e la mandorla non inquinata, e quindi l'olio in esso con-

tenuto, senza che o l'uno o l'altro prodotto vada perso. Tale ciclo si compone di una serie di operazioni consecutive, che vengono qui appresso descritte con un primo trattamento meccanico, ad esempio con raschiatura, sabbiatura, trattamento in un cilindro rotante con sabbia, 40
tornitura di acciaio o di ghisa ecc., od altro metodo adatto, si provoca una leggera abrasione superficiale del seme, con asportazione totale o parziale della cuticola esterna, di aspetto ceroso. 45

Con tale operazione la superficie esterna del guscio perde la propria impermeabilità, e dopo un po' di tempo comincia ad essudare l'olio contenuto nei vacuoli interni. Per favorire tale essudamento, i semi vengono riscaldati a temperatura tra 100° e 300° per un tempo da qualche minuto ad un'ora: in tal modo l'olio di guscio fuoriesce in forte quantità, e può essere raccolto. 50

Questo riscaldamento deve essere fatto in modo da evitare che le mandorle interne vengano surriscaldate e quindi deteriorate: a tale scopo occorre operare o con temperatura bassa (nel campo sopra indicato) e tempi di riscaldamento lunghi, o con temperature alte e tempi di riscaldamento brevi. 55

Per evitare inoltre, che l'olio di guscio, portato alla temperatura sopra indicata subisca delle ossidazioni e quindi delle decomposizioni, è bene che il riscaldamento venga effettuato o in atmosfera povera di ossigeno, oppure in gas inerte, quale anidride carbonica, azoto, fumi della combustione ecc. 60

Se il riscaldamento venisse effettuato senza il

preventivo trattamento di abrasione della superficie, sopra descritto, la fuoriuscita dell'olio avverrebbe più lentamente e richiede inoltre riscaldamenti prolungati ed a temperature più alte alle quali la mandorla interna subisce uno scurimento.

Dopo questo primo riscaldamento i semi vengono raffreddati e levati con un solvente adatto ad esempio benzina, alcool od altro in modo da asportare e recuperare l'olio di gusci di cui la superficie è rimasta sporca.

I semi poi di nuovo riscaldati e portati in un ambiente scaldato a 400-700 gradi e ivi mantenuti per un periodo da pochi secondi a qualche minuto, in modo da arrostitire il guscio, decomponendolo parzialmente ed indebolendolo.

Questo arrostitimento deve essere solo superficiale, e non deve essere prolungato, per evitare, anche in questo caso, la decomposizione e l'iscurimento delle mandorle interne: in generale, operando a temperature alte il tempo di riscaldamento deve essere più breve che a temperature basse (sempre nei limiti sopra indicati). Inoltre per evitare che il guscio od i vapori che da esso si sprigionano sotto l'azione del calore si infiammino, è opportuno fare anche questo secondo trattamento in ambiente povero di ossigeno od in gas inerte.

Dopo questa operazione il guscio è diventato fragile, al punto di poter essere rotto per urto, in una comune sgusciatrice per noci, mandorle, nocciole ecc. Esso però può contenere ancora piccole quantità di olio di guscio che può andare ad inquinare le mandorle interne. Per evitare questo pericolo i semi vengono raffreddati sotto zero ad esempio, ad una temperatura tra i 5 e i 10 gradi sotto zero alla quale l'olio di guscio risulta solido e poi passati alla macchina sgusciatrice od a una macchina rompitrice.

Operando in queste condizioni, l'olio di guscio, solido, non gocciola e non si spande sulla mandorla interna, ma rimane aderente ai pezzi di guscio. Questa operazione può essere effettuata anche a temperature più basse (ad esempio tra 20 e 30 gradi sotto zero) e ciò può risultare conveniente qualora i gusci contengono ancora sensibili quantità di olio.

Si può pertanto passare alla separazione delle due parti: pezzi di guscio e mandorle (o pezzi di mandorle se la macchina rompitrice ha provocato anche la loro rottura): tale separazione viene effettuata sfruttando la diversa densità, delle due parti, sia attraverso una ventilazione sia a mezzo di liquidi o soluzioni saline a densità intermedia tra quella dei gusci e quella delle mandorle, in modo che una delle due parti galleggi e l'altra vada a fondo, sia infine con qualsiasi altro metodo del genere. È bene comunque che anche questa operazione sia effettuata a

temperatura bassa, inferiore a quella di fusione dell'olio di guscio, in modo che questo non sgeli e non vada ad inquinare le mandorle.

Volendo liberare completamente le mandorle dalle tracce di olio di guscio che possono aver aderito ad esse in questi ultimi trattamenti, si procede poi al loro lavaggio con solvente che sciolga selettivamente l'olio di guscio e non quello di mandorle, quale alcool metilico, od etilico, soluzioni alcaline ecc.

Alla fine le mandorle separate, intere od in pezzi, possono essere macinate per ottenere farina, oppure pressate od estratte con solventi per ricavarne l'olio; i pezzi di guscio possono poi essere macinati ed estratti con solventi per recuperare le piccole quantità di olio che ancora contengono.

Il ciclo completo sopra descritto permette una ottima separazione dei gusci dalle mandorle e rispettivamente dei loro olii, senza alterazione di questi ultimi; ed inoltre consente di ottenere la massima parte delle mandorle intere. Qualora non interessino tutti questi risultati, il ciclo può anche essere semplificato, nel senso che qualche fase di esso può essere trascurata, operando con adatti accorgimenti.

Per esempio, qualora, per gli scopi ai quali le mandorle sono destinate non abbia importanza che esse subiscano un leggero imbrunimento, si può spingere il primo, oppure il secondo riscaldamento, oppure entrambi, a temperatura alta e per tempi prolungati ottenendo così una maggiore eliminazione dell'olio di guscio. In tale caso le successive operazioni di sgusciatura o rottura e separazione possono essere fatte anche a temperatura superiore a zero, venendo ridotto il pericolo di un inquinamento della mandorla.

Così pure se non è necessario ottenere la mandorla intera, ma è sufficiente ottenerla in pezzi, (ad esempio per l'estrazione dell'olio) si può anche tralasciare qualcuna delle prime fasi che hanno lo scopo di rendere fragile il guscio e di effettuare una prima separazione dei due oli. In tale caso i gusci vengono rotti in una macchina sgusciatrice o rompitrice più robusta, che spaccando il guscio determina anche la rottura della mandorla.

In tal caso conviene effettuare l'operazione di rottura dei gusci a temperatura più bassa, ad esempio tra 20 e 40 gradi sotto zero, e l'operazione di separazione dei pezzi di guscio da quelli di mandorla viene fatta con soluzioni saline raffreddate a temperature inferiori a zero, ad esempio tra 5 e 10 gradi sotto zero. Questo ultimo ciclo semplificato di operazioni fornisce un olio di mandorle meno puro di quello ottenuto con il ciclo completo. Ciò nondimeno è possibile migliorare le qualità dell'olio di mandorle

ottenuto mediante successiva raffinazione, ed a tal scopo appare particolarmente efficace il trattamento con carbone attivo.

ESEMPIO 1

5 Kg. 100 di semi di acajou vengono posti in un cilindro rotante insieme a Kg. 100 di sabbia; il cilindro è posto in rotazione a 60 giri il minuto, e così mantenuto per tre ore. I semi così trattati sono poi messi in un recipiente, riscaldato esternamente a 150 gradi ed attraversato da anidride carbonica pure riscaldata a 150 gradi, ed ivi mantenuti per venti minuti. Da una apertura al fondo di questo recipiente si estrae in modo continuo l'olio di guscio che esce dai semi e che cola verso il basso. Si raccolgono così 5 Kg. di olio di guscio. I semi sono poi rapidamente estratti e raffreddati con una corrente di anidride carbonica, e lavati con benzina solvente per allontanare l'olio di guscio che li sporca. Per distillazione della benzina di lavaggio si recuperano ancora altri 5 Kg di olio di guscio. Dopo di ciò i semi sono messi in un forno riscaldato a 500 gradi, nel quale circola una leggera corrente di anidride carbonica o di azoto ed ivi mantenuti in agitazione a mezzo di un opportuno dispositivo meccanico. Dopo 20 secondi di permanenza in tale forno i semi sono scaricati, lasciati raffreddare all'aria e poi portati in frigorifero a 5 gradi sotto zero, ed ivi lasciati per un tempo sufficiente perché assumano tale temperatura. Essi vengono poi rotti, mantenendoli sempre nell'interno del frigorifero ed i pezzi di mandorle e di guscio sono immersi in una soluzione di sale comune all'1%: i pezzi di guscio in tal modo galleggiano, mentre le mandorle vanno a fondo. Si raccolgono così 48 Kg. di mandorle, che si lavano in un recipiente con 500 litri di soluzione di carbonato sodico all'1%, si risciacquano con acqua pura un paio di volte, e si fanno asciugare.

Da tali mandorle per estrazioni con benzina solvente si ottengono 14 Kg di olio avente un numero di acidità di 2.

ESEMPIO 2

50 Kg. 100 di semi di acajou vengono posti in un cilindro rotante insieme a Kg 100 di tornitura di ghisa; il cilindro è fatto roteare a 40 giri al minuto, per quattro ore, dopo di che i semi sono messi in un altro cilindro rotante, riscaldato a 200 gradi ed attraversato da fumi della combustione pure a 200 gradi, ed ivi mantenuti per 55 15 minuti. Dal fondo del cilindro rotante si raccolgono 10 Kg di olio di guscio. Terminato il periodo di riscaldamento suddetto i semi sono estratti e raffreddati con una corrente di aria, e poi lavati con benzina solvente. Dalla distil-

lazione della benzina di lavaggio si recuperano altri 4 Kg di olio di guscio. I semi sono poi portati in un forno da 500 gradi dove vengono mantenuti in agitazione per 15 secondi; dopodiché sono estratti, raffreddati a temperatura ambiente per ventilazione e spezzati. I pezzi di guscio e di mandorle sono gettati in acqua, sulla quale i gusci galleggiano mentre le mandorle vanno a fondo. Le mandorle vengono raccolte, e trattate come nell'esempio precedente con 500 litri di soluzione di carbonato sodico al 1,5 %, risciacquate con acqua e fatte asciugare.

Per estrazione con benzina solvente delle mandorle così trattate si ottengono 15 Kg di olio a numero di acidità 3.

ESEMPIO 3

80 Kg 50 di semi di acajou vengono investiti con un getto di sabbia, fino a che la loro superficie appare ruvida come quella di un vetro smerigliato. Essi vengono poi messi in un cilindro orizzontale munito di agitatore, riscaldato a 250 gradi ed attraversato da fumi della combustione a 250-270 gradi, e ivi mantenuti in agitazione per 15 minuti: dal fondo del cilindro si estraggono 6,5 Kg di olio di guscio che cola. I semi estratti e raffreddati a temperatura ambiente sono immersi più volte in alcool per eliminare l'olio di guscio che ancora li sporca; per distillazione di questo alcool di lavaggio si recuperano ancora 2 Kg di olio di guscio. Dopo aver eliminato l'alcool per riscaldamento a 100 gradi, i semi sono raffreddati a 10 gradi sotto zero, sono rotti sempre a tale temperatura, e poi immersi in una soluzione di sale al 2% a 5 gradi sotto zero.

In tale soluzione le mandorle vanno in fondo; esse vengono separate, lavate con 150 litri di soluzione di idrossido di sodio all'1%, risciacquate ed asciugate. Per estrazione con solventi si ottengono 6,5 Kg di olio avente un numero di acidità di 5.

ESEMPIO 4

105 Kg 50 di mandorle vengono raffreddate a 20 gradi sotto zero, ed a tale temperatura tagliati in sette od otto parti. I pezzi di guscio e di mandorle vengono gettati alla rinfusa in una soluzione di sale comune al 12% a 8 gradi sotto zero ed agitati leggermente. In tale soluzione i pezzi di guscio vanno a fondo mentre quelli di mandorle galleggiano e possono essere separati. Si raccolgono così 33 Kg di gusci e 17 Kg di mandorle. I primi vengono ulteriormente rotti e macinati e pressati in modo da espellere l'olio che contengono: si raccolgono così 8 Kg di olio di guscio. Le mandorle invece vengono lavate con 70 litri

di soluzione di carbonato sodico al 2%; risciacquati due volte con acqua pura e poi asciugati. Per spremitura di una pressa, si raccolgono 6,5 Kg di olio di mandorle, a numero di acidità 8.

- 5 Tale olio viene raffinato trattandolo con 0,150 Kg di soda caustica al 30%; si separa il sapone depositatosi, e si decolora l'olio neutralizzato trattandolo con 0,120 Kg di carbone attivo a 80 gradi sotto vuoto per mezz'ora. Alla fine
10 l'olio, dopo filtrazione per separare il carbone, viene deodorato per trattamento sotto vuoto in corrente di vapore a 180 gradi per sei ore. Si ottengono così 5,5 Kg di olio raffinato.

RIVENDICAZIONI

- 15 **1^a Procedimento per l'estrazione separata dell'olio contenuto nel guscio e quello contenuto nelle mandorle interne del seme di acajou** caratterizzato dalla concatenazione di tutte o di
20 parte delle seguenti operazioni successive: trattamento meccanico del seme per asportare almeno parzialmente la cuticola esterna, estrazione in forma non ossidata di gran parte del
25 l'olio contenuto nel guscio per fuoriuscita spontanea dopo riscaldamento del seme, pretrattato meccanicamente, a temperatura tra i 100 e i 300 gradi, in atmosfera di gas inerte priva o
30 povera di ossigeno; asportazione con solventi, dell'olio che ancora sporca i gusci; arrostitimento rapido del guscio in un ambiente scaldato a 400-700 gradi per un tempo breve tale da evitare che si deteriori l'olio interno alla mandorla; raffreddamento a bassa temperatura; frantumazione pure a bassa temperatura del guscio per via meccanica; separazione del guscio dalla
35 mandorla interna basata sulla loro diversa densità; lavaggio rapido delle mandorle con soluzioni che estraggono selettivamente l'olio proveniente dal guscio che eventualmente le sporca; estrazione con i metodi noti dell'olio contenuto nella mandorla; estrazione pure con i soliti metodi dell'olio rimasto nel guscio.

- 45 **2^a Procedimento secondo la rivendicazione 1^a** caratterizzato dal fatto che il trattamento meccanico per asportare la cuticola esterna è realizzato sfruttando l'azione di abrasivi che vengono fatti collidere e strisciare contro i semi di acajou.

- 50 **3^a Procedimento secondo le rivendicazioni 1^a e 2^a** caratterizzato dal fatto che il seme di acajou viene sottoposto successivamente alle seguenti operazioni: trattamento meccanico per asportare almeno in parte la cuticola esterna, riscaldamento a temperatura compresa fra i
55 100 e i 300 gradi per ottenere l'olio di guscio, lavaggio per allontanare l'olio di guscio rimasto aderente al seme, arrostitimento in ambiente scaldato a 400 gradi, raffreddamento a tempe-

ratura inferiore a 5 gradi sotto zero, in modo che l'olio di guscio solidifichi, rottura del guscio pure a bassa temperatura, separazione a temperatura inferiore a 0 gradi delle mandorle dal guscio basata sulla loro diversa densità, lavaggio delle mandorle con solventi selettivi che estraggono l'olio di guscio, estrazione separata dell'olio dalle mandorle e di quello del guscio con i soliti metodi.

- 60 **4^a Procedimento secondo la rivendicazione 3^a** caratterizzato dal fatto che la separazione delle mandorle dal guscio dopo rottura del guscio viene effettuata per immersione in una soluzione salina raffreddata sotto zero avente densità compresa fra quella del guscio e quella delle
75 mandorle.

- 5^a Procedimento secondo le rivendicazioni 1^a, 3^a, e 4^a,** caratterizzato dal fatto che dopo la separazione per densità dei gusci dalle mandorle, queste vengono lavate con una soluzione alcalina per asportare l'olio di gusci che ancora le
80 inquina.

- 6^a Procedimento secondo le rivendicazioni 1^a e 2^a** caratterizzato dal fatto che il seme di acajou è sottoposto successivamente alle seguenti operazioni: trattamento meccanico per asportare
85 almeno in parte la cuticola esterna, riscaldamento a 100-300 gradi per ottenere l'olio di guscio, lavaggio per allontanare l'olio di guscio rimasto aderente al seme, arrostitimento in ambiente a 400-700 gradi, raffreddamento a temperatura ambiente, rottura del guscio, separazione della mandorla dal guscio basata sulla diversa loro densità, lavaggio della mandorla con solventi selettivi che estraggono l'olio di guscio, estrazione dell'olio della mandorla coi
90 soliti metodi.

- 7^a Procedimento secondo la rivendicazione 6^a** caratterizzato dal fatto che la separazione per densità della mandorla dal guscio dopo rottura del guscio, viene effettuata per trattamento con acqua, sulla quale i gusci galleggiano e le mandorle vanno a fondo.

- 8^a Procedimento secondo le rivendicazioni 1^a, 2^a, 6^a e 7^a** caratterizzato dal fatto che dopo separazione per densità dei gusci dalle mandorle, queste vengono lavate con una soluzione alcalina per asportare l'olio di guscio che ancora le
105 inquina.

- 9^a Procedimento secondo la rivendicazione 1^a** caratterizzato dal fatto che i semi di acajou vengono sottoposti alle seguenti operazioni successive: raffreddamento a temperatura inferiore a 5 gradi sotto zero e preferibilmente inferiore a 20 gradi sotto zero, in modo che l'olio di guscio solidifichi, rottura del guscio per trattamento meccanico, separazione della mandorla interna dai gusci, per densità mediante immersione in soluzioni saline raffreddate a temperatura
110
115

inferiore a 5 gradi sotto zero, lavaggio delle mandorle con soluzioni che asportano selettivamente l'olio di guscio che eventualmente le sporca, estrazione dell'olio dalle mandorle e dai gusci con i metodi noti.

10^a Procedimento secondo le rivendicazioni 1^a e 9^a caratterizzato dal fatto che dopo separazione per densità dei gusci dalle mandorle queste vengono lavate con una soluzione alcalina per asportare l'olio che ancora le inquina. 10