

Esperienza n° 2

ACIDITÀ E ANALISI QUANTITATIVE DEGLI ALIMENTI II

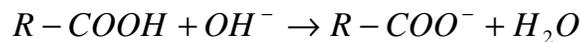
Mercoledì 15 Novembre 2006

a. Determinazione dell'acidità dell'olio di oliva

Principio del metodo

L'acidità di un olio viene frequentemente espressa come acidità totale percentuale, chiamata anche Free Fatty Acidity (FFA). Con essa si intende la quantità di acidi grassi liberi, espressi come acido oleico, contenuti in 100 g di olio.

Viene determinata per reazione, in ambiente alcolico, con una base forte



Reattivi

- Miscela alcool-etero 1:2 neutralizzata in presenza di fenolftaleina (F)
- soluzione alcolica di fenolftaleina all'1% (F)
- KOH (o NaOH) 0,1 N (X_i)

Procedimento

In una beuta da 250 mL si pesano esattamente circa 5 g di olio. Si aggiungono 100mL della miscela alcool-etero. Quando l'olio è disciolto, si titola, agitando continuamente, con la soluzione alcalina in presenza di fenolftaleina fino a viraggio.

Calcolo

$$FFA = \frac{a \cdot N \cdot 28,2}{P}$$

dove:

a = ml di titolante usati

N = normalità della soluzione usata

P = peso in grammi dell'olio in esame

Commenti

L'acidità è il principale indicatore della qualità di un olio: più alto è il valore, più scadente è la qualità del prodotto. L'acidità è conseguenza diretta del rilascio degli acidi grassi dovuto al fenomeno dell'idrolisi dei trigliceridi che costituiscono il 98-99% dell'olio. Gli acidi grassi liberi nell'olio aumentano se agisce un enzima specifico, la lipasi, che si trova nel frutto e il processo può attivarsi soprattutto se la drupa ha subito lesioni cellulari (attacco di insetti, lesioni durante la raccolta e il trasporto, cattive condizioni agroambientali). L'attività enzimatica della lipasi è inoltre favorita da temperature piuttosto alte, comprese tra i 30°C ed i 40°C.

L'acidità di un olio è dunque fortemente condizionato dallo stato sanitario delle olive, dalla tecnologia di raccolta, dal tempo di stoccaggio, dalla tecnologia di trasformazione adottata (ad es. elevate temperature di gramolazione) e dalla cura riposta dagli operatori nel trattamento e nello stoccaggio del prodotto.

Secondo la legge 169 del 5 febbraio 1992, che accoglie il regolamento CEE 1915/87, l'acidità consente di classificare gli oli di oliva nei seguenti tipi.

- **Olio extra vergine d'oliva.** E' un olio ottenuto solo mediante pressione delle olive sottoponendolo successivamente solo a lavaggio, sedimentazione e filtrazione senza ricorso a manipolazioni chimiche. Non deve avere più dell'1% in peso di acidità espressa come acido oleico. Alla denominazione può essere aggiunta l'indicazione della provenienza.

- **Olio di oliva vergine.** È come il precedente per la produzione. Caratterizzato da un gusto perfetto, deve avere al massimo il 2,0% di acidità.

- **Olio di oliva vergine corrente.** Come i precedenti per la produzione. Deve avere acidità massima del 3,3% ed un gusto buono.

Quando il prodotto delle lavorazioni risulta di acidità elevata, superiore al 3,3% (e perciò, per legge, non commestibile), di colore scuro e sapore sgradevole, viene detto **olio di oliva vergine lampante**. Per recuperare questo olio si ricorre alla rettificazione, un trattamento con idrossido di sodio che riduce l'acidità ad un valore inferiore allo 0,5%. La rettificazione può comprendere anche una decolorazione con carbone attivo e la deodorizzazione con getti di vapore acqueo. Si ottiene l'**olio di oliva raffinato (o rettificato)**, anch'esso non destinabile al consumo diretto.

- L'**olio di sansa greggio** si ricava dal residuo solido della spremitura grazie all'estrazione con esano. Non è destinabile al consumo diretto. Dopo averne inibito gli enzimi lipolitici con bisolfito di sodio o solfato di calcio, viene rettificato per portare la sua acidità entro lo 0,5% e diviene **olio di sansa raffinato (o rettificato)** anch'esso non utilizzabile per il consumo diretto.

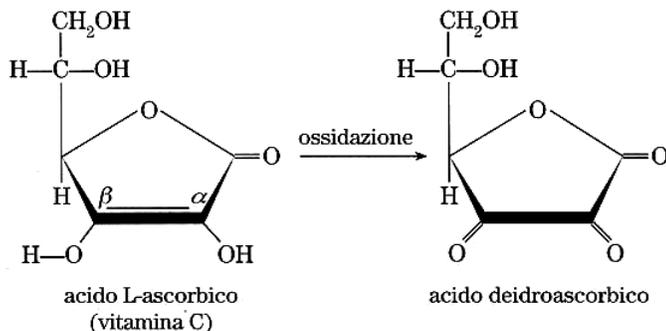
Dalla miscelazione degli oli rettificati con i tre tipi di oli vergini si ottengono:

- **olio di oliva**, ottenuto dalla miscela di olio di oliva raffinato con un olio vergine; non vengono fissate le proporzioni dei vari componenti ma l'acidità deve essere inferiore all'1,5%;
- **olio di sansa e di oliva**, deriva dalla mescolanza dell'olio di sansa raffinato con un olio vergine; anche in questo caso non sono definite le proporzioni ma deve avere acidità inferiore all'1,5%.

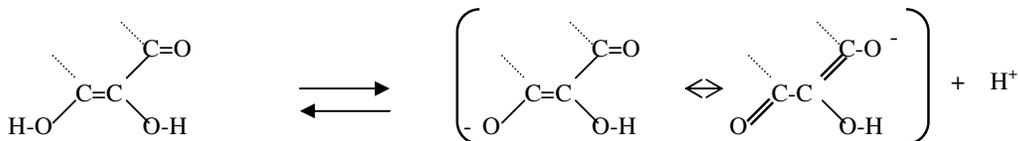
b. Dosaggio della vitamina C nella frutta

Principio del metodo

L'acido L-ascorbico (vitamina C) assomiglia a un monosaccaride ma in realtà è un lattone (estere ciclico) insaturo, per cui è facilmente ossidabile ad acido deidroascorbico come sotto riportato.



Pur non essendo un acido carbossilico, deve le sue caratteristiche acide alla mobilità dell'idrogenione in β al carbonile:



L'uomo deve consumare acido ascorbico perché è privo degli enzimi indispensabili per la sua biosintesi a partire dal glucosio.

Il dosaggio della vitamina C può essere fatto ossidandola con lo iodio, utilizzando la salda d'amido come indicatore.

Materiali

Soluzione di iodio 0,01 N (1,25 g/L di I_2 (\mathbf{X}_n , \mathbf{N}) facilitandone la solubilizzazione con qualche cristallino di KI)

Salda d'amido allo 0,1%

Pastiglia effervescente contenente 1 g di vitamina C

frutta varia

sostegno

buretta

beuta

pipette tarate

spremi agrumi

centrifuga per verdure

beuta da 250 mL

buretta

sostegno e pinza

Procedimento

Sciogliere la pastiglia effervescente in un matraccio da 1 litro e portare a volume.

Prelevare 25 mL, con una pipetta tarata, portarli in una beuta da 250 mL aggiungere circa 50 mL di acqua distillata e poche gocce di salda d'amido. Agitare e titolare con la soluzione di iodio fino ad ottenere un colore violetto persistente. Annotare i mL utilizzati (**a**).

Ripetere la titolazione con **c** g (almeno 20) di succo di un frutto a piacere, annotando i mL utilizzati (**b**). Il contenuto di vitamina C nel campione analizzato espresso come mg/100 g di succo vale

$$\text{Vit.C.} = \frac{2500 \cdot b}{a \cdot c}$$

La prova può essere fatta su tutti i tipi di frutta e anche sui centrifugati di alcune verdure (peperoni, cavoli) che ne sono particolarmente ricchi. E' interessante poter confrontare il dato ottenuto su frutta leggermente acerba con altra dello stesso tipo ma molto matura.

Conclusioni significative si possono trarre anche sul succo di uno stesso limone diviso in due porzioni uguali: la prima viene analizzata subito mentre la seconda solamente dopo una prolungata esposizione all'aria. Quest'ultima risulterà contenere un più basso quantitativo di vitamina C. Ripetendo la stessa operazione su due porzioni una delle quali viene misurata dopo riscaldamento non si riscontrano variazioni significative a testimonianza del fatto che la vitamina C non viene alterata dal calore.

Commenti

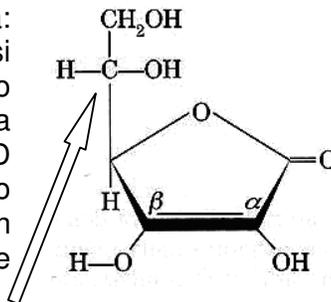
Le caratteristiche riducenti dell'acido L-ascorbico sono sfruttate utilizzando il composto direttamente come additivo alimentare (E 300) o sotto forma di sale sodico (E 301) o di calcio (E 302) o di estere palmitico (E 240) tutti come antiossidanti ovvero con lo scopo di preservare gli alimenti dai processi ossidativi.

La vitamina C viene usata tal quale o sotto forma di sale sodico, quando si preferisce non aggiungere all'alimento una sostanza acida, o come estere nei grassi dove invece l'acido è insolubile. Ha azione sinergica specie nei confronti dell' α - e β -tocoferolo e degli antiossidanti polifenolici in genere. La sua aggiunta è prevista in molti prodotti alimentari: birra, funghi secchi, gelatine, confetture e gelatine, marmellate, liquori, birra, bevande analcoliche, insaccati (dove inibisce la formazione di nitrosammine interagendo con i nitriti), patate crude affettate, frutta scioppata, prodotti dolciari, carne fresca, succhi e nettari di frutta, prodotti della pesca, sottoli e sottaceti, vino e farine per migliorarne la panificabilità.

Il palmitato di ascorbato, che è liposolubile, è invece ammesso nei grassi, nella maionese, nelle farine e nei fiocchi di patata; è in genere usato con l'acido citrico e con un emulsionante per favorirne la solubilità.

Qui di seguito sono riportati i valori medi di vitamina C contenuti in alcuni alimenti.

Ricordiamo infine che la lettera L presente nella formula dell'acido ascorbico indica la serie sterica di appartenenza: per i monosaccaridi e anche per la vitamina C che da essi deriva, con tale lettera si indica che l'ossidrilico del centro chirale più lontano dal gruppo carbonilico è posto a sinistra (bisogna orientare il gruppo CH_2OH in basso). Le lettere D e L sono invece del tutto indipendenti dal potere rotatorio che può essere sia destrogiro (+) sia levogiro (-). In particolare l'acido L-ascorbico è destrogiro con un potere rotatorio specifico di $+ 24^\circ$.



carbonio asimmetrico che determina la serie sterica di appartenenza

Vitamina C (mg/100g p.e.)			
Legumi			
Fave fresche crude	33	Piselli surgelati	30
Piselli freschi crudi	32	Fagioli borlotti freschi crudi	10
Verdure e Ortaggi			
Peperoncini piccanti	229	Spinaci crudi Broccolo a testa crudo	54
Peperoni, rossi e gialli	166	Broccolo a testa, cotto [bollito in acqua distillata senza aggiunta di sale]	53
Prezzemolo	162	Tarassaco o dente di leone Cavolo cappuccio rosso Cavoli di bruxelles, cotti [bolliti in acqua distillata senza aggiunta di sale]	52
Peperoni crudi	151	Cavolfiore, cotto [in forno a microonde senza aggiunta di acqua e di sale]	50
Peperoni, verdi	127	Cavolo cappuccio verde crudo	47
Broccoletti di rapa crudi Rughetta o rucola	110	Radicchio verde	46
Broccoletti di rapa, cotti [bolliti in acqua distillata senza aggiunta di sale]	86	Pomodori, conserva	43
Foglie di rapa Cavoli di bruxelles crudi	81	Indivia Cavolo broccolo verde ramoso, cotto [bollito in acqua distillata senza aggiunta di sale]	35
Cavolo broccolo verde ramoso crudo	77	Sedano crudo	32
Lattuga da taglio Cavolfiore crudo	59	Menta	31
Frutta			
Uva, succo, in cartone	340	Babaco Mango	28
Guava	243	Lamponi	25
Ribes	200	Loti o kaki	23
Kiwi	85	Feijoa Mora di rovo	19
Papaia	60	Avocado Pesche, secche Fichi-d'india Passiflora	18
Fragole Clementine	54	Ananas	17
Limoni Arance	50	Banane	16
Litchi	49	Albicocche, disidratate Mirtilli	15
Arance, succo	44	Mele cotogne Pesche, disidratate	14
Limoni, succo Anona	43	Ananas, sciroppato Albicocche	13
Mandarini	42	Albicocche, secche Melone d'inverno	12
Pompelmo	40	Ciliege	11
Mandaranci	37	Mele, disidratate	10
Melone d'estate	32	Cocomero Melagrane Mele fresche - renette	8

Fonte: Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione, Tabelle di Composizione degli Alimenti (agg. 2000), EDRA Medical Publishing

Rispondi

1. A che cosa è dovuta l'acidità dell'olio? In quali condizioni e perché aumenta?

2. Scrivi qui sotto i valori di acidità che hai ottenuto dai campioni d'olio che ti sono stati assegnati nell'esperienza di oggi

Campione di olio Acidità (FFA) =

Campione di olio Acidità (FFA) =

3. Da che cosa dipendono le caratteristiche acide della vitamina C?

Per quale motivo l'uomo deve assumerla con la dieta?

Perché l'aggiunta di vitamina C o di suoi opportuni derivati è prevista in molti prodotti alimentari?

4. Scrivi qui sotto i valori di vitamina C che hai ottenuto dai campioni di frutta che ti sono stati assegnati nelle esperienze di oggi

Campione di Vit. C =

Campione di Vit. C =

Campione di Vit. C =

Campione di Vit. C =