

LABORATORIO DI SCIENZE NATURALI

ESPERIENZA: CACCIA ALL'AMIDO

Indice dei contenuti

- Obiettivo
- Introduzione
 - L'amido: amilosio e amilopectina
 - Il reagente: il Lugol
 - L'idea portante dell'esperimento
- Lista dei reagenti e degli strumenti
- Procedure
 - Scheda per lo studente: osservazioni al microscopio
 - Scheda per lo studente: misura polarimetrica
- Come elaborare i dati
- Bibliografia/ sitografia

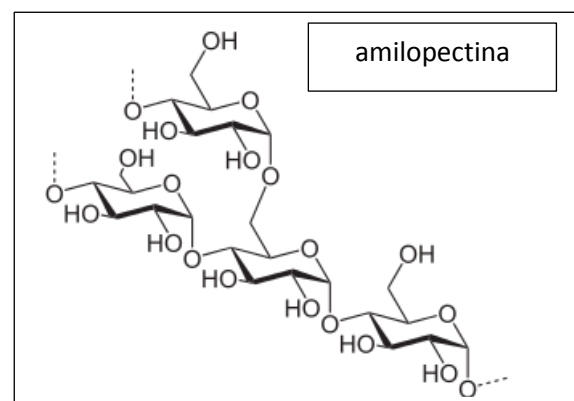
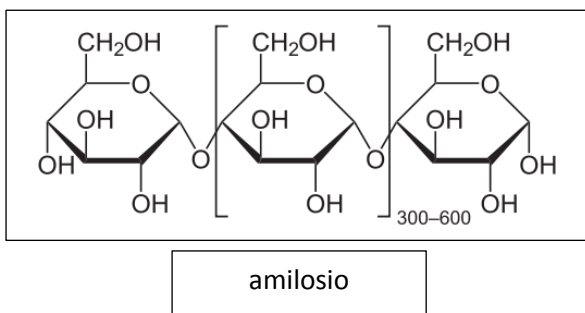
OBIETTIVO:

RICONOSCERE I VARI TIPI DI AMIDO E RISALIRE ALLA COMPOSIZIONE DELLA FARINA IN UN CAMPIONE DI ALIMENTO. DETERMINARE LA QUANTITÀ DI AMIDO PRESENTE IN UN CAMPIONE PER VIA STRUMENTALE.

INTRODUZIONE

L'amido secondario, o amido di riserva, si accumula in particolari parti di una pianta: radici, tuberi o semi. Lo ritroviamo, nella cellula, all'interno di organelli specializzati, gli amiloplasti, in cui si deposita sotto forma di granuli semicristallini. I granuli sono formati a partire da un punto chiamato ilo e si ingrandiscono in senso radiale.

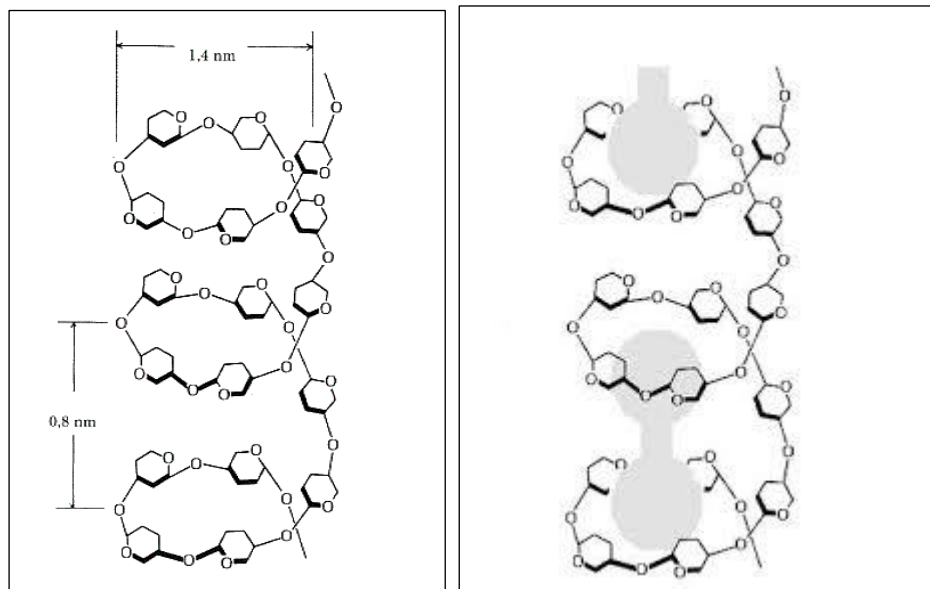
L'amido è costituito da due tipi di polisaccaridi, l'amilosio e l'amilopectina: di entrambi sono date qui di seguito le formule.



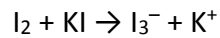
L'amilosio è una catena lineare in cui le molecole di glucosio (il monomero) si legano tra loro con un legame α -1,4-glucosidico : la catena assume una struttura elicoidale a causa della geometria imposta dagli angoli di legame tra le molecole di glucosio.

L'amilosio è solubile in acqua mentre l'amilopectina , dalla struttura ramificata (sono infatti presenti legami α -1,6- glucosidico nei punti di ramificazione) invece è insolubile.

L'amido ha una reazione specifica con il Lugol, una soluzione iodo-iodurata. Lo ione I_3^- , presente nel reattivo, interagisce con la catena elicoidale dell'amilosio, inserendosi al suo interno e il complesso risultante assorbe radiazione luminosa e si ha un viraggio verso una colorazione blu/violetta della soluzione contenente l'amilosio.



Il reagente di Lugol, si è detto, è una soluzione acquosa iodo-iodurata, ottenuta sciogliendo ioduro di potassio in acqua e aggiungendovi una certa quantità di iodio elementare: si ha quindi la reazione



L'idea portante dell'esperimento

Le diverse specie vegetali depositano amido all'interno degli amiloplasti in granuli differenti per dimensioni, struttura e forma. Possono infatti essere granuli grandi o piccoli, isolati o composti, di forma tondeggianti o più squadrata, con l'ilo più o meno visibile.

La nostra idea è stata quella di condurre una serie di osservazioni con il microscopio su quanti più campioni possibili, operando secondo una procedura standard (soluzioni alla stessa concentrazione di campione). Abbiamo pensato di rilevare anche le immagini dei vetrini osservati e di elaborare con queste immagini un fotoalbum, in modo tale da poter avere poi un metro di confronto per ulteriori osservazioni. In ultimo abbiamo provato a determinare la presenza di farine delle varie specie in campioni di alimenti (biscotti, crackers...).

E' possibile compiere una determinazione della quantità di amido presente per via polarimetrica, seguendo tra l'altro le procedure ufficiali della U.E. Il campione contenente amido viene trattato con HCl a caldo e con soluzioni specifiche (Carrez I e II) e poi sottoposto a misura polarimetrica. Una formula permette di risalire dai dati ottenuti alla percentuale di amido presente.

LISTA DEI REAGENTI E DEGLI STRUMENTI







Reagenti

- Reagente di Lugol, soluzione
- Campioni di farine/semi vari: riso, avena, orzo, frumento, mais, patata, fagiolo, pisello, lenticchia....
- Campioni di alimenti (crackers, biscotti ...) contenenti uno o più delle specie di cui si sono compiute osservazioni
- Acqua

Strumenti e vetreria

- Microscopio ottico (10X,40X,100X)
- Vetrini portaoggetti e coprioggetti
- Bilancia tecnica
- Frullatore / mortaio e pestello / setaccio
- Tablet, Smartphone...
- Serie di becher e provette (per ogni tipologia di campione da osservare)
- Pipette

Reagenti e materiali per la determinazione polarimetrica:

- HCl   H 280-314-331, P 261-280-315+351+338, 310-10+403 al 25% e all'1,128 % (diluire 51,4 mL di HCl al 37% a 2000 mL)
- Soluzione di Carrez I (24 g di $Zn(CH_3COO)_2 \cdot 3H_2O$   H 310-410, P 262-273 in 100 mL di acqua)
- Soluzione di Carrez II (10,6 g di $K_4[Fe(CN)_6]$  H 412, P273 in 100 mL di acqua)
- Etanolo 40%  H 225, P 210

Strumenti e vetreria

- Polarimetro
- Piastra riscaldante
- Apparato per la filtrazione
- Matracci da 100 mL
- Pipette da 10 e 25 mL
- Cilindro graduato 100 mL

SCHEDA PER LO STUDENTE

Caccia all'amido

MATERIALE

- Reagente di Lugol, soluzione
- Campioni di farine/semi vari: riso, avena, orzo, frumento, mais, patata, fagiolo, pisello, lenticchia....
- Campioni di alimenti (crackers, biscotti ...) contenenti uno o più delle specie di cui si sono compiute osservazioni
- Acqua

STRUMENTAZIONE E VETRERIA

- Microscopio ottico (10X,40X,100X)
- Vetrini portaoggetti e coprioggetti
- Bilancia tecnica
- Frullatore/ Mortaio e pestello /setaccio
- Tablet, Smartphone...
- Serie di becher e provette (per ogni tipologia di campione da osservare)
- Pipette
-

PROCEDIMENTO

In laboratorio, fase 1

- Si preparano, se necessario, le farine, tritutando e setacciando semi interi (es. orzo, fagioli...)
- Si preparano soluzioni all'1% di tutte le farine disponibili e si conservano in becherini etichettati
- Si prepara la soluzione per l'osservazione: si prelevano 3 mL di soluzione dal becher, si immettono in una provetta, si aggiunge altrettanta acqua e infine una goccia di Lugol. Si mescola bene.
- Si procede all'osservazione al microscopio, preparando un vetrino per ognuna delle soluzioni disponibili. Si conduce l'osservazione ai vari ingrandimenti (10X e 40X) annotando le peculiarità dei granuli di amido in esame. Si catturano immagini del vetrino, facendo attenzione ad adoperare nel corso dell'esperimento sempre lo stesso ingrandimento durante la cattura dell'immagine.

In laboratorio di informatica oppure a casa, per compito

- Si elabora un fotoalbum con le immagini raccolte, specificando per ognuna di esse la tipologia di specie vegetale osservata

In laboratorio, fase 2

Il docente o il tecnico di laboratorio fornisce un campione incognito, da analizzare.






- Adoperando la stessa procedura usata in precedenza sia nella preparazione della soluzione che nella osservazione e nella raccolta delle immagini, analizzare il campione di alimento la cui composizione (in termini di farine) è incognita, adoperando come indicatori i granuli di amido presenti.

COME ELABORARE I DATI

Gli studenti sono liberi di elaborare il loro “fotoalbum” secondo la loro fantasia e la loro abilità: un vincolo è la possibilità poi di utilizzare in laboratorio il documento elaborato . Nell’ultima parte infatti dell’esperienza gli studenti riusciranno ad identificare nel campione assegnato le varie tipologie di amido soltanto se potranno, al momento, consultare il loro “fotoalbum”.

SCHEDA PER LO
STUDENTEDeterminazione quantitative
dell'amido per via
polarimetrica

Materiale e reagenti

- HCl  H 280-314-331, P 261-280-315+351+338, 310-10+403 al 25% e all'1,128 % (diluire 51,4 mL di HCl al 37% a 2000 mL)
- Soluzione di Carrez I (24 g di $Zn(CH_3COO)_2 \cdot 3H_2O$ 
 H 310-410, P 262-273 in 100 mL di acqua)
- Soluzione di Carrez II (10,6 g di $K_4[Fe(CN)_6]$  H 412, P273 in 100 mL di acqua)
- Etanolo 40%  H 225, P 210

Strumenti e vetreria

- Polarimetro
- Piastra riscaldante
- Apparato per la filtrazione
- Matracci da 400 mL
- Pipette da 10 e 25 mL
- Cilindro graduato 100 mL

Procedimento

Determinazione del potere rotatorio totale (P)

- Pesare 2,5 g di campione, versarlo in matraccio da 100 ml, aggiungere 25 mL di HCl all'1,128%, agitare e aggiungere altri 25 mL.
- Immergere il matraccio in un bagno maria all'ebollizione per 15 min
- Togliere il matraccio dall'acqua, immettervi 30 mL di acqua fredda, immergere il matraccio in acqua fredda e raffreddare sino a 20°C.
- Aggiungere 5 mL di soluzione di Carrez I , agitare per 20'', attendere 1 min, aggiungere 5 ml di Carrez, agitare per 20'', attendere 1 min e portare poi a volume. Mescolare e filtrare. Se il filtrato non fosse limpido, ripetere usando maggiori quantità di soluzioni I e II.
- Misurare il potere rotatorio della soluzione in tubi da 200 o 100 mm (per filtrati più colorati, usare quello più corto)

SCHEDA PER LO
STUDENTE**Determinazione del potere rotatorio delle sostanze solubili in etanolo al 40% (P')**

- Pesare 5 g del campione, immetterli in un matraccio da 100 mL e aggiungere 80 mL di etanolo al 40%.
- Immettere il matraccio in un bagno maria bollente per 15 min.
- Togliere il matraccio dall'acqua, raffreddare a 20°C .
- Aggiungere 5 mL di soluzione di Carrez I e 5 mL di Carrez II con le stesse modalità di prima, portare a volume a 100 mL. Mescolare e filtrare.
- Misurare il potere rotatorio della soluzione.

La differenza tra le due misure, moltiplicata per un fattore noto, fornisce il contenuto in amido del campione. La formula è la seguente:

$$\text{Percentuale in amido} = \frac{2000 (P - P')}{[\alpha]}$$

in cui α è il potere rotatorio specifico dell'amido puro, tabulato per le varie specie e 2000 è un termine noto, legato all'utilizzo di un tubo polarimetrico da 200 mm.

$[\alpha]_{20}$ per l'amido di mais = 184,6
Per l'amido di frumento = 182,7
Per l'amido di orzo = 181,5
Per miscele di diversi tipi di campione = 184

BIBLIOGRAFIA / LINK DI RIFERIMENTO

Bibliografia

David L.Nelson, Michael M Cox, *Introduzione alla biochimica del Lehninger*, Zanichelli, 2011

B.Colonna, *Le basi chimiche della vita*, Pearson, 2016

Sitografia

www.wikipedia.org

www.treccani.it

http://elearning.moodle2.unito.it/dstf/pluginfile.php/11364/mod_resource/content/3/3C_citologia_strutt_urepeculiarivegetali.pdf

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:31999L0079&from=IT>

<http://www.myttex.net/forum/Thread-Det-quantitativa-dell-Amido-negli-alimenti>