

Prof. Laura Gusmani

Classe prima (biennio Brocca) Liceo Scientifico “Paschini”, Tolmezzo (UD)

LA LIEVITAZIONE

Obiettivi

- verifica (e autoverifica) delle abilità relazionali sviluppate in gita
- verifica della ricaduta delle spiegazioni sul metodo scientifico
- costruzione di collegamenti espliciti tra la biologia e la chimica

Indicazioni operative:

gruppi di quattro alunni

diario dell'attività

programmazione delle attività prima di andare in laboratorio (stesura di un semplice protocollo)

Come si fa il pane?

(discussione libera nel gruppo classe)

Ingredienti: farina, acqua, lievito, sale, olio

Procedura: quando si aggiunge il lievito? La temperatura è sicuramente importante ma l'umidità?

Il lievito è fondamentale per la lievitazione: lievito di birra, lievito per dolci, lievito naturale (ricerca sul dizionario di “lievitazione” e “lievito”)

Per fare il pane si usa il lievito naturale o quello di birra, non quello per dolci

Ipotesi sul meccanismo (tutti d'accordo che la causa della lievitazione sia la presenza del lievito):

- fermentazione per i liquidi, lievitazione per i solidi
- si dilatano le particelle della farina
- aumentano gli spazi tra le particelle



- è una reazione chimica
- si crea aria, infatti nel pane soffiato restano dei vuoti

ESPERIMENTO N. 1: dimostrazione dell'ipotesi che la causa della lievitazione è il lievito

Ingredienti: farina, acqua, lievito di birra liofilizzato, olio e sale (un gruppo considera i due ultimi ingredienti irrilevanti e li tralascia)

Procedura: unico impasto e aggiunta di lievito solo a una parte dell'impasto, oppure due impasti differenti con le stesse quantità di acqua e farina, in uno si aggiunge il lievito prima di impastare.

Risultati: gli studenti sono stati lasciati liberi di osservare anche quello che hanno ottenuto gli altri. Tre dei quattro gruppi ritengono di aver dimostrato che la lievitazione si osserva solo in presenza di lievito, mentre il quarto gruppo giudica il proprio impasto mal riuscito. In uno dei gruppi c'è stato il tentativo di quantificare la lievitazione come incremento di volume (fig. 1), mentre gli alunni di un altro gruppo, resisi conto che nel loro caso non era possibile, hanno invitato gli altri a guardare l'aspetto dei due impasti all'interno per una valutazione qualitativa (fig. 2).

Il gruppo che ha voluto utilizzare la copertura dell'impasto con un panno umido ha valutato tale scelta positivamente dando la spiegazione che “ha fatto passare l'aria”.



Fig. 1. Osservazione dopo 30 minuti su fonte di calore (termosifone). A sinistra l'impasto con il lievito, a destra l'impasto senza lievito. Il segno in nero indica il livello dell'impasto all'inizio della lievitazione.



Fig. 2. Osservazione all'interno dell'impasto. A sinistra l'impasto senza lievito, a destra l'impasto con il lievito.

ESPERIMENTO N. 2: comportamento dei due tipi di lievito

Perché lievita?

Al termine del primo esperimento gli studenti osservano che comunque, anche se hanno potuto osservare il fenomeno della lievitazione, non sono in grado di spiegare cosa è successo nei loro impasti.

(insegnante) Che differenza c'è tra i lieviti che avete a disposizione?

(alunni) Il lievito per dolci non si può usare per fare il pane.

(insegnante) Perché?

Si legge sulla confezione che si può. Ma sono davvero diversi? Su un prodotto c'è scritto "lievito di birra", sull'altro "polvere lievitante" e contiene diversi ingredienti.

(alunni) Uno è naturale, l'altro no. Uno è vivo, l'altro è morto.

Gli alunni propongono di riprovare a fare l'impasto utilizzando e confrontando i due tipi di lievito. Un alunno chiede se i microscopi che abbiamo in laboratorio sono sufficienti per esaminare "i pallini" di lievito.

Materiali: farina, acqua e lievito, in alcuni casi anche sale

Procedura: tre impasti A) senza lievito
 B) con lievito di birra
 C) con lievito per dolci (chimico)

Risultati: gli studenti di tutti i gruppi osservano che dopo circa 10 minuti l'impasto con il lievito per dolci è già lievitato. Inoltre nell'impasto, qualora sia presente un tipo di lievito, si nota la comparsa di bolle e un aspetto comunque simile.



Fig. 3. Confronto tra i due tipi di lievito. Da sinistra: impasto con il lievito per dolci, impasto con il lievito di birra, impasto senza lievito.

Un gruppo nota che lo stesso impasto successivamente “cala di volume” e attribuiscono il fatto all’aria fredda introdotta per effettuare l’osservazione.

Tutti i gruppi hanno ritenuto di voler agire sul valore della temperatura, alcuni servendosi, per esempio, di contenitori in alluminio invece che in plastica per ottimizzare la conduzione di calore. Durante l’osservazione non prestano però particolare attenzione ad eventuali differenze riscontrate (il risultato “giusto” è quello della maggioranza).

Discussione

Somiglianze

sono in polvere
producono la lievitazione

Differenze

colore diverso
tempi e modi
denominazione
composizione

ESPERIMENTO N. 3: comportamento dei due tipi di lievito in acqua

Materiali: acqua e lievito

Procedura (dosi decise dagli alunni):

A) Lievito per dolci (1,5 grammi) + 5 ml di acqua

B) Lievito di birra (1,5 grammi) + 5 ml di acqua

Osservazioni:

(alunni)

A) si forma schiuma, sono bolle, se agiamo? Schizza fuori dal tappo!

B) non si scioglie, si è formato un blocco sopra l’acqua, se agito la provetta si blocca vicino al tappo e non scende.

Conclusioni (degli alunni): abbiamo messo troppa polvere, ripetiamo con 0,5 grammi.

(insegnante) Proviamo ad aggiungere acqua nelle provette?

(alunni) No! Bisogna buttare tutto e pesare di nuovo le polveri e misurare l’acqua.

(insegnante) Ma tanto va buttato via il contenuto della provetta, non volete provare a vedere cosa succede?

Gli alunni preferiscono pesare le polveri e preparare le provette con l’acqua.

Osservazioni:

(alunni)

A: si formano bolle come prima.

B: non si scioglie, come prima, anche se siamo stati più cauti nel far scendere la polvere nella provetta; si vede che alcuni granelli (pallini) scendono lentamente nell’acqua e si depositano sul fondo.

Conclusioni (degli alunni): A produce una soluzione, B no. A è un miscuglio omogeneo, B contiene dei “pallini” che vanno lentamente sul fondo, ma non si sciolgono.

ESPERIMENTO N. 4: ricerca della produzione di anidride carbonica

In seguito all’esecuzione di un’esperienza guidata condotta durante una lezione sulla legge di conservazione della massa, gli studenti hanno imparato che il bicarbonato di sodio in acqua acidulata produce anidride carbonica.

L’insegnante ricorda loro che uno degli ingredienti del lievito chimico, insieme a sostanze aromatizzanti, è il bicarbonato di sodio. Inoltre gli alunni hanno già constatato che mettendo in acqua il lievito chimico si ottiene effervescenza. Si decide di provare a vedere se anche il contenuto della bustina di lievito chimico produce, se messo in acqua, anidride carbonica. Poiché anche il lievito chimico produce, nell’impasto un aspetto spugnoso, viene suggerito di provare ad effettuare la stessa prova con il lievito di birra.



Fig. 4 a. Confronto tra i due tipi di lievito nella produzione di gas in acqua. A sinistra: lievito per dolci, a destra lievito di birra.



Fig. 4 b. Confronto tra i due tipi di lievito nella produzione di gas in acqua. Spegnimento della fiammella a causa dell'anidride carbonica catturata nel palloncino.

Conclusioni: gli alunni concludono che entrambi i tipi di lievito producono anidride carbonica, se messi in acqua. Restano dubbi sul processo di lievitazione: i due tipi di lievito agiscono in maniera diversa? Perché nelle istruzioni per l'uso del lievito di birra si consiglia l'aggiunta di zucchero?

L'ultima esperienza è condotta al microscopio ottico. Non si tratta di un esperimento ma di una osservazione: nessuno degli alunni chiede di esaminare il lievito chimico, anzi c'è chi chiede conferma che non si vedrebbe nulla perché in acqua si ottiene una soluzione. Tutti vedono pallini (si fanno notare le dimensioni per confronto con l'osservazione di carta millimetrata), nessuno crede che siano cellule anche se apparentemente sanno che cosa sono e che ci dovrebbero essere nel lievito chimico.

ESPERIMENTO N. 5: incubazione del lievito di birra con zucchero

Gli alunni decidono di vedere cosa succede al lievito di birra in seguito all'aggiunta di zucchero. Perciò preparano una sospensione di acqua e lievito di birra in due bottigliette. In una di queste poi aggiungono dello zucchero. A questo punto chiedono di poter osservare al microscopio la sospensione e restano stupiti che non si noti alcuna differenza con l'osservazione effettuata precedentemente. Non è chiaro cosa si aspettavano di vedere, dalle loro parole sembra che volessero veder l'effervescenza. Le bottigliette restano sul banco del laboratorio con il tappo avvitato e dopo alcuni giorni, al ritorno in laboratorio gli alunni vengono invitati ad aprirle con cautela. Constatano così che svitando quella contenente il lievito e lo zucchero si sente sfuggire del gas che in coro proclamano essere anidride carbonica.

L'esperienza si conclude così con alcune considerazioni conclusive e con alcune perplessità che saranno lo spunto per l'aggancio con la biologia durante l'anno scolastico successivo, in cui si potrebbe riprendere la fermentazione trattando il metabolismo cellulare. Potrebbe così trovare risposta l'interrogativo sull'impiego dello zucchero raccomandato nel caso del lievito di birra.

La valutazione dell'esperienza è stata condotta esaminando le relazioni dell'attività preparate in gruppo come riflessione conclusiva.