

Proff. Luca Marzi; Pietro Gerini

1. Acqua negli alimenti. Richiami sulle caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua. Acqua libera e legata, l'attività dell'acqua (A_w) e relazione con la conservazione dei prodotti alimentari. Proprietà colligative: innalzamento ebullioscopico e abbassamento crioscopico, applicazioni nei prodotti trasformati. Gli stati colloidali: colloidali liofilici e liofili.
2. I glucidi: generalità, fonti naturali, gruppi funzionali, classificazione. Forme emiacetaliche dei monosaccaridi. Le forme alfa e beta dei glucidi semplici. I principali glucidi semplici e complessi (polisaccaridi), loro differenze strutturali e funzionali. La formazione del legame glucosidico nei glucidi con la formazione di disaccaridi. I glucidi riducenti. Differenze tra amido e cellulosa. Le reazioni dei glucidi: riduzione e ossidazione. Reazioni di riconoscimento degli zuccheri riducenti e dell'amido.
3. I lipidi: generalità, fonti naturali e criteri di classificazione. Oli e grassi: struttura, composizione acidica e caratteristiche chimico-fisiche; differenze tra acidi grassi. Influenza degli acidi grassi insaturi sulle caratteristiche chimiche e chimico-fisiche dei grassi. La cristallizzazione dei grassi. L'idrogenazione degli oli e il frazionamento dei grassi (generalità). La reazione di saponificazione e l'azione dei saponi. I fosfolipidi, le cere e gli steroidi: strutture di base, caratteristiche, funzioni. Gli emulsionanti ed esempi di applicazione nelle trasformazioni agroalimentari.
4. Aminoacidi e proteine. La struttura degli aminoacidi e le differenze tra gli aminoacidi naturali. Concetti di aminoacidi essenziali e valore biologico delle proteine. Le proprietà acido-base degli aminoacidi. L'elettroforesi. Cariche pH-dipendenti negli aminoacidi. Il legame peptidico e la struttura primaria delle proteine. Le strutture secondarie, terziarie delle proteine e il collegamento con le loro funzionalità biologiche. Esempio di stabilità nella struttura quaternaria della caseina. Proprietà funzionali delle proteine: interazione acqua-proteine; interazioni proteine-proteine, i gel proteici; stabilità e denaturazione delle proteine (calore, variazioni di pH). Caratteristiche tecnologiche delle proteine: potere schiumogeno, emulsionante e capacità di formare paste.
5. Gli enzimi: classificazione e generalità sulla nomenclatura. La struttura e il funzionamento degli enzimi (specificità), meccanismo d'azione. Coenzimi e attivatori enzimatici. Fattori che regolano la velocità delle reazioni enzimatiche: substrato, temperatura, pH.
6. Aspetti microbiologici negli alimenti. Curva di crescita di microrganismi. Fattori che influenzano l'attività dei microrganismi: attività dell'acqua, ossigeno, pH, temperatura, disponibilità di nutrienti. La classificazione dei microrganismi in base all'ambiente di sviluppo. La contaminazione microbica degli alimenti e le sue conseguenze; la contaminazione crociata. I principali microrganismi patogeni: *Clostridium botulinum*, *Salmonelle*.
7. La trasformazione degli alimenti: scopi collegati al prolungamento della "vita dei prodotti" (shelf life) e alla produzione di alimenti con caratteristiche diverse.
8. Metabolismo. Le caratteristiche delle reazioni metaboliche: accoppiamento energetico e di trasferimento degli elettroni. Ruoli e funzionamento dell'ATP e trasportatori di elettroni (NAD, FAD). Catabolismo anaerobico: glicolisi, fermentazione alcolica e lattica; significato biologico delle fermentazioni. Catabolismo ossidativo: ciclo di Krebs, catena di trasporto degli elettroni (fosforilazione ossidativa) e sintesi di ATP. Importanza degli intermedi metabolici nelle reazioni di sintesi. Rendimento energetico: confronto tra fermentazione e respirazione.

9. La conservazione degli alimenti. Generalità sui principali metodi di classificazione: utilizzo del calore, del freddo, limitazioni alla concentrazione di ossigeno, uso di additivi.
Conservazione con il calore: tempo di morte termica e temperatura ottimale; efficienza nello scambio termico; tecniche di trattamento termico (pastorizzazione, sterilizzazione).

Esercitazioni di laboratorio

- Saggio di feeling per il riconoscimento degli zuccheri riducenti.
- Riconoscimento dell'amido con il reattivo di Lugol.
- La saponificazione dei grassi
- Le reazioni di riconoscimento degli amminoacidi.
- Influenza della temperatura sulla velocità della fermentazione alcolica

Indicazioni per lo studio individuale

Per gli studenti che nello scrutinio finale avranno la “sospensione del giudizio”, il percorso da seguire nel recupero sarà differenziato nel modo seguente:

- a) gli alunni che non hanno recuperato le carenze del primo periodo (trimestre), sosterranno la prova d'esame di settembre, sugli obiettivi minimi del programma svolto nel trimestre e pentamestre.
- b) gli alunni che non avevano debito formativo nel trimestre, oppure che hanno recuperato le carenze del suddetto periodo (trimestre), sosterranno la prova d'esame di settembre , preferenzialmente (ma non esclusivamente) sugli obiettivi minimi del programma svolto nel pentamestre (punti n. 4, 5, 6, 7, 8 del programma).

Borgo San Lorenzo, 06.06.15

Luca Marzi