

**Dipartimento di DI4A - DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGROALIMENTARI,
AMBIENTALI E ANIMALI
Anno accademico 2019/2020**

FOOD MATERIAL SCIENCE [AG1113]

Nessun partizionamento

Corso di studio SCIENZE E TECNOLOGIE ALIMENTARI
Ordinamento SCIENZE E TECNOLOGIE ALIMENTARI
Percorso SCIENZE E TECNOLOGIE ALIMENTARI

Docenti: LARA MANZOCCO (Tit.), DONATELLA PERESSINI

Numero ore: 120

Periodo: Annualità Singola

Crediti: 12

Settori: AGR/15, AGR/15

Obiettivi formativi

Gli studenti dovranno essere in grado di:

- Riconoscere la complessità strutturale dei materiali alimentari come risultato delle interazioni tra diverse componenti in condizioni di non-equilibrio.
- Comprendere le relazioni tra la struttura degli alimenti e le loro proprietà fisiche, così come determinate da interventi di processo e conservazione.
- Definire protocolli analitici per la valutazione delle proprietà fisiche dei materiali alimentari.
- Sviluppare capacità di pensiero autonomo nonché abilità comunicative, di aggiornamento e di team working.

Prerequisiti

E' richiesta la conoscenza delle operazioni unitarie delle tecnologie alimentari

Contenuti del corso

La complessità strutturale dei materiali alimentari verrà discussa come risultato delle interazioni tra diverse componenti in condizioni di non-equilibrio. Verranno illustrati i principi dell'ingegneria strutturale necessari per predire e controllare le interazioni tra le biomolecole e le loro conseguenze. Verranno inoltre presentate metodologie per la valutazione delle caratteristiche strutturali degli alimenti (particle size, proprietà termiche, ottiche ed elettriche), discutendo criticamente il ruolo delle diverse condizioni analitiche.

L'obiettivo del corso è inoltre quello di fornire una conoscenza approfondita sulle proprietà meccaniche degli alimenti fluidi, semi-solidi e solidi, sulle metodologie di analisi e sull'impiego delle tecniche reologiche per l'ottimizzazione del processo, il controllo di qualità e la valutazione di struttura e texture degli alimenti.

Struttura degli alimenti

Le interazioni tra gli elementi strutturali degli alimenti come origine delle loro proprietà fisiche. Conservazione, distruzione, trasformazione, creazione della struttura degli alimenti. Scienze dei polimeri, dei colloidi, dei materiali.

Gli alimenti come sistemi multifasici dinamici.

Principi di scienza dei materiali alimentari

- Transizione vetrosa. Equazione di Gordon-Taylor. Mobilità molecolare. WLF. Diagrammi di stato di non equilibrio e modificati. Impaccamento. Collasso strutturale.

- Sistemi multifasici sol. Macro e nanodispersioni. Caratterizzazione delle dispersioni. Formazione e destabilizzazione. Agenti emulsionanti, HLB, HLD. Dispersioni di polimeri. Teoria DLVO. Volume escluso. Viscosità intrinseca. Dispersioni W/W. Separazione di fase segregative e associative. Diagrammi di fase.

- Gel. Classificazione. Proprietà. Diagrammi di fase. Gel misti.

Proprietà fisiche degli alimenti

- Particle size e potenziale Zeta.

- Proprietà ottiche. La misura del colore. Sistemi di analisi dell'immagine.
 - Proprietà termiche. TG, DTA, DSC, TMA, DTMA.
 - Proprietà meccaniche degli alimenti
 - Principi fondamentali
 - Nomenclatura
 - Solidi elastici
 - Liquidi viscosi
 - Materiali viscoelastici
 - Sforzo, deformazione e velocità di deformazione
 - Tipologie di flusso (elongazionale e di taglio)
 - Parametri materiali (viscosità e modulo elastico)
 - Comportamenti in flusso shear dipendenti (newtoniano e non-newtonian) e tempo-dipendenti (tissotropico)
 - Equazioni costitutive
 - Viscoelasticità lineare, non lineare e tempo-dipendente
 - Comportamento meccanico alla frattura
 - Determinazioni sperimentali
 - Selezione della procedura sperimentale
 - Test di valutazione (rilassamento dello sforzo, creep, test in oscillatorio)
 - Sistemi di misura (viscosimetro capillare, reometro rotazionale, strumenti per test di estensione-comprensione)
- Applicazione dell'indagine reologica
- Soluzioni polimeriche
 - Emulsioni
 - Sospensioni
 - Gel
 - Prodotti specifici

Metodi didattici

Lezioni, attività di gruppo, esercitazioni, attività di laboratorio, preparazione di relazioni, presentazione di dati sperimentali.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Esame scritto

Testi di riferimento

- Aguilera J.M., Stanley D.W. Microstructural Principles of Food Processing and Engineering. Aspen Publishers, Inc. Second Edition.1999.
- Walstra P. Physical Chemistry of Foods. Marcel Dekker, Inc. 2003
- Bourne M. Food texture and viscosity. Concept and measurement. Academic Press, London. 2002.
- Norton I.T, Spyropoulos F., Cox P. Practical food rheology. An interpretative approach. Wiley-Blackwell, Oxford (UK). 2011.
- Steffe J. Rheological methods in food process engineering. Freeman Press, East Lansing (MI). 1996.
- van Vliet T. Rheology and fracture mechanics of foods. CRC Press, Boca Raton (FL). 2014.

Altre informazioni

.

Stampa del 19/12/2019