



CIHEAM

Centre International de Hautes Etudes
Agronomiques Méditerranéennes
Institut Agronomique Méditerranéen de Zaragoza



Transforming
Science into
Business

Cours Approfondi

MÉTHODES MOLÉCULAIRES POUR LE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ ET SÉCURITÉ DES ALIMENTS

Derio (Espagne), 11-15 avril 2016

1. Objectif du cours

Le contrôle de la qualité et de la sécurité sanitaire des denrées alimentaires est un élément majeur pour garantir leur intégrité, démarche dans laquelle entrent en jeu l'administration, l'industrie et les consommateurs. Les méthodes analytiques sont essentielles pour assurer le contrôle nécessaire, et les outils de biologie moléculaire sont devenus déterminants pour aborder la plupart des enjeux actuels qui y sont liés sur toute la chaîne alimentaire : authenticité, signes de qualité, sécurité, et protection de la marque.

Les principaux avantages des techniques moléculaires pour la sécurité et la qualité des aliments sont la possibilité de prendre des décisions stratégiques à temps et le potentiel d'adapter ces méthodologies aux besoins émergents avec les mêmes équipements et outils. De nos jours, ces types de méthodologies sont en outre faciles à mettre en œuvre, offrent des résultats fiables et rapides, fournissent des solutions pour des types très différents de besoins analytiques, et permettent dans la plupart des cas le meilleur rapport coût/bénéfice.

Les normes internationales sont la référence communément adoptée par les laboratoires pour garantir leurs résultats. Les laboratoires accrédités font de plus en plus appel aux méthodes moléculaires, celles-ci étant essentielles pour disposer d'une gamme complète de méthodes analytiques.

Le cours a pour objectifs de :

- Présenter les dernières tendances en matière de méthodes moléculaires, en examinant tout autant les méthodes classiques que les méthodes de pointe.
- Se focaliser sur différents aspects des méthodes moléculaires : exigences légales et techniques, analyse économique, gestion et accréditation des laboratoires de qualité et de sécurité des denrées alimentaires et des aliments pour bétail.
- Exposer des cas d'étude d'intérêt en tant qu'outils servant à illustrer de quelle manière les problèmes de qualité et sécurité des aliments ont été résolus avec succès par des approches moléculaires.
- Fournir les outils essentiels à la mise en place d'un laboratoire d'analyse moléculaire des aliments et examiner les exigences fondamentales à satisfaire pour l'accréditation des laboratoires selon les normes internationales (ISO 17025).

À l'issue du cours les participants auront acquis :

- Une compréhension des principes fondamentaux des méthodes moléculaires, notamment celles portant directement sur la qualité et la sécurité des aliments.
- Une familiarisation avec les méthodes moléculaires actuelles et avec des méthodes prometteuses pour le contrôle de la qualité et sécurité des aliments.
- Des critères concernant les avantages et les limitations de l'emploi des différentes techniques en fonction de cibles et scénarios différents.

- Une connaissance des exigences pour la mise en place de laboratoires moléculaires et des besoins de ceux-ci.
- Les outils pour effectuer une évaluation économique de la mise en place et de l'exploitation d'un laboratoire moléculaire.
- Un partage d'expérience avec les conférenciers pour la recherche de solutions à divers enjeux de qualité et de sécurité à travers des cas d'étude réels.
- Une expérience pratique de laboratoire concernant l'application des procédures générales et de l'analyse PCR en temps réel.

2. Organisation

Le cours est organisé conjointement par le Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes (CIHEAM), à travers l'Institut Agronomique Méditerranéen de Zaragoza (IAMZ), et AZTI (experts en innovation marine et alimentaire), avec la collaboration de l'IES Escuela Agraria Derio.

Le cours aura lieu à Derio, dans l'IES Escuela Agraria Derio et dans les laboratoires d'AZTI, avec des enseignants hautement qualifiés provenant de centres de recherche et d'entreprises privées de différents pays.

Le cours, d'une durée d'une semaine, se déroulera du 11 au 15 avril 2016, les séances ayant lieu matin et après-midi.

3. Admission

Le cours est prévu pour un maximum de 25 participants diplômés de l'enseignement universitaire, et s'adresse aux professionnels des industries alimentaires et des institutions publiques, tels que membres des autorités compétentes d'inspection, gestionnaires de la qualité et sécurité des aliments, laboratoires privés, conseillers techniques et professionnels d'institutions de R+D travaillant dans le domaine de la gestion et du contrôle des aliments.

Étant donné les diverses nationalités des conférenciers, lors de la sélection des candidats il sera tenu compte de la connaissance de l'anglais, du français ou de l'espagnol, qui seront les langues de travail du cours. L'Organisation assurera l'interprétation simultanée des conférences dans ces trois langues.

4. Inscription

Les demandes d'admission devront être adressées à :

Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza
Avenida de Montañana 1005, 50059 Zaragoza (Espagne)
Tél. : +34 976 716000 - Fax : +34 976 716001
e-mail : iamz@iamz.ciheam.org
Web : www.iamz.ciheam.org

S.v.p. affichez si possible



CIHEAM

Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza
Avenida de Montañana 1005, 50059 Zaragoza, Espagne
Tél. : +34 976 716000, Fax : +34 976 716001
E-mail : iamz@iamz.ciheam.org

Voir information actualisée sur

www.iamz.ciheam.org

VOIR AU DOS POUR
COMPLÉTER
L'INFORMATION



Le formulaire de demande d'admission devra être accompagné d'un *curriculum vitae* détaillé où doivent figurer, dûment justifiés, les diplômes, l'expérience, les activités professionnelles, les connaissances linguistiques ainsi que les raisons motivant la candidature à ce cours.

Les dossiers devront être envoyés avant le 18 janvier 2016.

Les candidatures des personnes ne pouvant présenter leur dossier complet lorsqu'elles effectueront la demande, ou devant obtenir une autorisation pour suivre le cours, pourront être admises à titre provisoire.

Les droits d'inscription s'élèvent à 450 euros. Ce montant comprend uniquement les frais d'enseignement.

5. Bourses

Les candidats de pays membres du CIHEAM (Albanie, Algérie, Egypte, Espagne, France, Grèce, Italie, Liban, Malte, Maroc, Portugal, Tunisie et Turquie) pourront solliciter des bourses correspondantes aux frais d'inscription, ainsi que des bourses couvrant voyage, séjour et repas pendant la durée du cours.

Les candidats d'autres pays souhaitant bénéficier d'un financement devront le demander directement à d'autres institutions nationales ou internationales.

6. Assurances

Les participants devront justifier obligatoirement, dès le début du cours, qu'ils sont en possession d'une assurance médicale qui couvre l'Espagne. L'Organisation peut offrir aux participants qui en feront la demande, la possibilité de souscrire une police d'assurance collective moyennant au préalable le paiement de la somme fixée.

7. Organisation pédagogique

Le cours exigera des participants un travail personnel et une participation active. Le caractère international du cours contribue à apporter des expériences et des points de vue divers, ce qui enrichit le programme du cours.

Le programme comprend des exemples appliqués et des cas d'étude réels. Le cours apportera aux participants une formation pratique concernant les méthodes moléculaires utilisées actuellement, telles que préparation d'échantillons, quantification de l'ADN, conception des amorces et des sondes, analyse de séquences et PCR en temps réel, formation qui se déroulera dans les laboratoires d'AZTI. Une visite guidée des installations de cette institution illustrera son fonctionnement et ses procédures au quotidien et permettra aux participants de comprendre le rôle clé de ce type d'institution face au défi posé par les exigences de plus en plus fortes de sécurité et de qualité.

8. Programme

1. Introduction (1 heure)
 - 1.1. Qualité et sécurité des aliments : introduction et concepts
 - 1.2. Aspects légaux et spécifications du marché
2. Méthodes de biologie moléculaire (8 heures)
 - 2.1. Fondements et historique
 - 2.1.1. Évolution historique des méthodologies
 - 2.1.2. Notions de base sur l'ADN et l'ARN
 - 2.1.3. Marqueurs d'ADN
 - 2.2. Échantillonnage, et extraction et purification d'ADN
 - 2.3. Techniques PCR
 - 2.3.1. Notions de base, réactifs, protocoles et équipement
 - 2.3.2. PCR en temps réel
 - 2.3.3. PCR numérique
 - 2.3.4. Analyse comparative
 - 2.4. Amplification isothermique : notions de base, réactifs et protocoles

- 2.5. Séquençage d'ADN : notions de base, réactifs, protocoles et équipement
 - 2.5.1. Sanger
 - 2.5.2. Séquençage de Nouvelle Génération (SNG)
 - 2.6. Analyse comparative des différentes méthodologies
 - 2.7. À faire soi-même vs solutions commerciales
 - 2.8. Limites des méthodes moléculaires et solutions à partir d'autres approches analytiques
3. Exigences concernant le laboratoire (7 heures)
 - 3.1. Conception des installations
 - 3.2. Bonnes pratiques de laboratoire
 - 3.3. Santé et sécurité au travail
 - 3.4. Accréditation des techniques : ISO 17025 Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais
 - 3.4.1. Généralités
 - 3.4.2. Aspects particuliers concernant l'accréditation des procédures moléculaires
 - 3.4.3. Étalonnage de l'équipement
 - 3.4.4. Formation et évaluation du personnel
 - 3.4.5. Validation des méthodes
 - 3.4.6. Contrôles de qualité en interne et en externe
 - 3.4.7. Contrôles de qualité des réactifs et contrôles environnementaux
 - 3.4.8. Interprétation de résultats qualitatifs et quantitatifs
 - 3.5. Considérations économiques
 - 3.5.1. Coûts de mise en œuvre
 - 3.5.2. Analyse coût/bénéfice. Étude de cas : PCR en temps réel pour la détection de *Salmonella* spp.
 4. Étude de cas : cadre, défis, approche et solution (6 heures)
 - 4.1. Qualité
 - 4.1.1. Authenticité : fraude et description trompeuse
 - 4.1.1.1. Détection des fraudes sur les espèces de poisson par code-barres d'ADN
 - 4.1.1.2. Identification de la fraude à la viande de cheval dans des aliments prêts à consommer
 - 4.1.1.3. Test génétique sur café : analyse des espèces *C. arabica* et *C. robusta*
 - 4.1.1.4. Analyse d'identité sur le fromage à AOP Idiazabal
 - 4.1.1.5. Détermination de l'origine géographique des anchois de la mer Cantabrique et d'autres régions
 - 4.1.1.6. Investigation de cultures OGM dans la chaîne alimentaire
 - 4.1.2. Contrôle de qualité
 - 4.1.2.1. Différenciation de *Alicyclobacillus acidoterrestris* vs *acidocaldarius* chez les jus de tomate et de fruits
 - 4.1.2.2. Détection de phages dans les ferments lactiques pour yaourts
 - 4.2. Sécurité sanitaire
 - 4.2.1. Détection de *Listeria monocytogenes* dans les denrées alimentaires
 - 4.2.2. Détection de *Campylobacter* chez la volaille
 - 4.2.3. Détection de Norovirus dans les baies
 - 4.2.4. Détection d'amandes dans les snacks et les produits de boulangerie-pâtisserie
 5. Travail pratique (12 heures)
 - 5.1. Procédures générales
 - 5.1.1. Bonnes pratiques de laboratoire
 - 5.1.2. Extraction d'ADN
 - 5.1.3. Analyse *in silico* de séquences (software)
 - 5.1.4. Conception des amorces et des sondes (procédures, software)
 - 5.2. Procédures PCR
 - 5.2.1. Test génétique sur café : analyse des espèces *C. arabica* et *C. robusta*
 - 5.2.2. Analyse d'identité sur le fromage Idiazabal
 - 5.2.3. Investigation de *Listeria monocytogenes* par PCR en temps réel
 6. Visites techniques et démonstrations (2 heures)
 - 6.1. Démonstrations dans les laboratoires d'AZTI
 - 6.2. Installations d'AZTI
 7. Remarques finales et débat (1 heure)

CONFÉRENCIERS INVITÉS

F. AMÁRITA, AZTI, Derio (Espagne)
E. ARLETTI, Generon, Modena (Italie)
A. BARRANCO, AZTI, Derio (Espagne)
C. GARCÍA, AZTI, Derio (Espagne)
C. GONZÁLEZ SOTELO, CSIC, Instituto de Investigaciones Marinas, Vigo (Espagne)

E. JIMÉNEZ, AZTI, Derio (Espagne)
J.F. MOUSCADET, Bio-Rad, Marnes-la-Coquette (France)
C. MUCHART, Bioser, Barcelona (Espagne)
M.A. PARDO, AZTI, Derio (Espagne)