



1st Africa-Europe Conference

**TECHNOLOGICAL INNOVATIONS
FOR HEALTHY AND
SUSTAINABLE FOOD**

**15-16th November 2023
IAV Hassan II Rabat, Morocco**

**BOOK OF
ABSTRACTS**

<https://itasad23.sciencesconf.org>

Contact: itasad23@gmail.com



PROGRAM

PROGRAMME

Amphi Paul Pascon

JOUR 1 – 15 Novembre 2023		
8:30 -9h Accueil des participants		
9h-9h30	Session d'ouverture	
9h30 – 10h30	Session 1 – Chairman: Mustapha ISMAILI ALAOUI	
9h30 – 10h	Polysaccharides from Tunisian natural sources: Development of green materials, biological activities and pharmaceutical applications	Hatem Majdoub
10h – 10h30	Emploi d'extraits de plantes aromatiques pour des innovations fondatrices dans l'agro-industrie	Abdelrhafour TANTAOUI-ELARAKI
Pause café & session Posters		
11h – 12h30	Communications Orales (15'Présentation+5'questions)	
20'	<i>Nadia EL ALAMI EL HASSANI, Abdoullatif BARAKAT , Benachir BOUCHIKHI, Nezha EL BARI</i> Avancées dans la Détection de l'Aflatoxine : Un Système Innovant pour la Surveillance de la Sécurité Sanitaire du Lait Université Moulay Ismail	
20'	<i>Fatma Besbes, Rym Mlika & Hafsa Korri-Youssoufi</i> Capteur de l'ochratoxine A à base de nanoparticules pectine-chitosane Université Paris-Saclay, Université de Monastir	
20'	<i>Dounia Elfadil, Kawtar Saidi, Aziz Amine</i> Polymères magnétiques à empreintes moléculaires combinés à un smartphone pour la détection colorimétrique de l'hydrazide maléique dans les aliments Université Hassan II	
20'	<i>Dossou Awokou OKOUMASSOU, Ulysse DAA-KPODE, Cyrille BOKO, Kifouli ADEOTI</i> Influence des synbiotiques sur la croissance des poulets de chair Université d'Abomey-Calavi	
Pause Déjeuner		

14h – 15h		Session 1 BIS – Chairman: Majid MOUNIR
14h – 14h30	Dispositifs analytiques innovants pour l'industrie Agroalimentaire	Hafsa Korri-Youssoufi
14h30 – 15h	Le biocontrôle des maladies des plantes au service d'une alimentation plus saine et plus durable	Philippe Jacques
Pause café & session Posters		
15h30 – 17h		Communications Orales (15'Présentation+5'questions)
20'	<p><i>Hayat Belgassai, Fouzia Hmimid, Brahim Sabour, Zahira Belattmania, Abdeltif Reani, Abdellatif Chaouti</i></p> <p>Evaluation de la qualité de la sardine (<i>Sardina pilchardus</i>) débarqué par la flotte RSW au port de Dakhla (sud du Maroc)</p> <p>Laboratoire de Biotechnologie Végétale, Ecologie et Valorisation des Écosystèmes</p>	
20'	<p><i>Hanène Salmi-Mani, Grégory Balthazar, Caroline Aymes-Chodur, Gabriel Terreros, Nadine Barocca-Aubry, Christophe Regeard, Philippe Roger</i></p> <p>Développement de surfaces de PET antibactériennes suivant une approche écoresponsable</p> <p>ICMMO ,Université Paris-Saclay</p>	
20'	<p><i>Nouhayla MOUATADID & Anass KETTANI</i></p> <p>Substitution de la Présure et des Ferments par des Alternatives Biologiques pour l'Amélioration de la Qualité, de la Durabilité et de la Rentabilité dans l'Industrie Fromagère</p> <p>Université Hassan II</p>	
20'	<p><i>Amal IBIJBIJEN, Majid Mounir & Hafsa Korri-Youssoufi</i></p> <p>Moroccan Citrus Fruit Biopolymers-Addressing Environmental and Safety Challenges with Bacterial biosensors and Sustainable Packaging Solutions</p> <p>Hassan II Institute of Agronomy and Veterinary Medicine, Rabat, Morocco Institut de Chimie Moléculaire et des Matériaux d'Orsay (ICMMO – ECBB), Université Paris-Saclay, CNRS</p>	

PROGRAMME

Amphi Paul Pascon

JOUR 2 – 16 Novembre 2023		
9h – 10h	Session 3 – Chairman: Hafsa KORRI-YOUSSOUFI	
9h - 9h30	Mesures des qualités nutritionnelles et de l'impact sur la santé par la spectrométrie bas-coût	Philippe Cousin
9h30-10h	Biocapteurs électrochimiques et applications dans l'agroalimentaire	Rym Mlika
10h-10h30	Les synbiotiques: conception, caractérisation physico-chimique et applications en alimentation animale	Hary Razafindralambo
Pause café & session Posters		
11h – 12h40	Communications Orales (15'Présentation+5'questions)	
20'	Mostafa Fytory, Waleed M. A. El Rouby, Ahmed A. Farghali, Hassan M. E. Azzazy, Mahmoud Abdel-Hafiez, Hafsa KORRI-YOUSSOUFI Enhancing Ochratoxin A Detection with Conductive Polymer-Metal-Organic Framework Aptasensors: A Rapid and Highly Sensitive Approach Beni Suef University, Université Paris-Saclay	
20'	Cigdem Yagci, Amal Ibjibijen, Atefeh Emami, Haifa Ben Aziza, Ümit İşçi, Fabienne Dumoulin, Hafsa Korri-Youssoufi Detection of bisphenol A at ultra-trace level based on graphene-phthalocyanine electrochemical sensor Université Paris-Saclay, Kocaeli University	
20'	Kawtar FARIH, Alexander LUNGOWE, Philippe Jacques, Majid MOUNIR Valorization of Citrus sorting rejects for Bioethanol and Vinegar Production : Microorganism Selection and Fermentation Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Université de Liège	
20'	Zoubida Belmahi, Khadija Bakhy, Majid Mounir, Hanaa Abdelmoumen, Fatima Gaboun, Ghizlane Diriya Study of genetic diversity of Thymus satureioides in based on morphological traits and molecular markers ISSR Institut National de la Recherche Agronomique, Rabat	
20'	Ouarda EL HANI, Abdelhafid KARRAT, Juan José GARCÍA-GUZMÁN, José María PALACIOS-SANTANDER, Khalid DIGUA, Aziz AMINE, Laura CUBILLANA-AGUILERA Extraction rapide et détection fluorimétrique sélective de l'acide ellagique dans des aliments à l'aide d'un polymère à empreintes moléculaire Université Hassan II, Université de Cadix	
Pause Déjeuner		

14h – 15h		
14h - 14h30	Valorisation biotechnologique de quelques sous-produits agro-industriels	Majid MOUNIR
14h30-15h	Valorisation des plantes indigènes du désert : une source précieuse de biomolécules à fort potentiel thérapeutique et cosmétique	Youssef EL KHARRASSI
15h00-16h	Techniques de rédaction des articles scientifiques	Nicole JAFFREZIC-RENAULT
Clôture de la conférence et remise des attestations		

Keynote Conferences

Dispositifs analytiques innovants pour l'industrie Agroalimentaire

Hafsa Korry-Youssoufi ¹

¹ Université Paris-Saclay, ICMMO, UMR-CNRS, ECBB, Henri Moisson 17 avenue des sciences, 91405 Orsay France

Résumé :

Le domaine de l'analyse agroalimentaire recouvre de nombreuses applications dont la surveillance et le contrôle de la qualité des produits manufacturés ou naturels au cours des différents processus de transformation de stockage et de distribution. L'analyse de la sécurité alimentaire concerne plusieurs aspects : la détection de contaminants, de pathogènes, l'analyse de la qualité relative à la texture, les arômes, l'analyse nutritionnelle, l'analyse des emballages, la traçabilité des produits, et d'autres services liés à l'industrie agroalimentaire. Le marché de l'analyse agroalimentaire a été estimé à plusieurs Milliard de dollars par an en 2022 et ce marché est en croissance continue.

Dans la majorité des cas, les analyses nécessitent un échantillonnage manuel ou automatisé, le transport des échantillons représentatifs vers les laboratoires d'analyse, ainsi que des appareillages lourds et du personnel qualifié. Les retards inhérents à ces procédures d'analyse peuvent aboutir à des occasions perdues pour agir rapidement qui entraîne des répercussions importantes sur la sécurité sanitaire, la qualité et le coût de la production avec notamment l'immobilisation des lots de production.

Les outils permettant des analyses rapides, permettrai de réaliser in situ des mesures fournissant des informations en un temps opportun. Ces analyses rapides permettent ainsi, aux producteurs ou industriels, d'agir même durant les processus de fabrication, et ainsi d'éviter les éventuels risques sanitaires et ou économiques. Cependant le coût des analyses rapides reste toujours un paramètre primordial à prendre en considération pour le développement et l'application de nouveaux outils analytique.

Les capteurs et biocapteurs se placent parmi les nouveaux outils d'analyse qui offrent les possibilités de réduction des coûts et de rapidité des analyses. L'avantage de ces méthodes de mesure réside dans les fortes sensibilités obtenues, le faible coût des appareillages, la possibilité de miniaturisation et le large potentiel d'applications.

Au cours de cette présentation, les différentes technologies développées pour l'analyse agroalimentaire rapide seront présentées et discutées avec une description de l'état de l'art académique et industriel.

Mots-clés : Analyse agroalimentaire, Contaminants, Sécurité alimentaire, Biocapteurs, emballages intelligents.

Emploi d'extraits de plantes aromatiques pour des innovations fondatrices dans l'agro-industrie

Contact : itasad23@gmail.com

<https://itasad23.sciencesconf.org/>

Abdelrhafour TANTAOUI-ELARAKI¹

¹ Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II

Résumé :

Bien que le pouvoir antimicrobien des huiles essentielles des plantes aromatiques (HE) soit bien établi, leur emploi dans l'industrie alimentaire reste très marginal.

Dans cet exposé, nous présentons deux innovations consistant à remplacer les antimicrobiens chimiques usuels par des préparations à base d'HE, l'une dans le conditionnement des fruits d'agrumes, l'autre dans l'alimentation des poulets de chair.

La première innovation consiste à formuler, à l'aide d'une HE, d'un composé majoritaire d'une HE et d'excipients naturels, des préparations destinées à protéger les fruits d'agrumes contre les moisissures (pourritures bleue due à *Penicillium italicum*, verte due à *P. digitatum* et brune due à *Geotrichum cadidum*). Ces attaques fongiques sont à l'origine de pertes considérables de fruits à l'export (près de 5%). Ayant montré son efficacité pour empêcher toute pourriture jusqu'aux marchés de destination (Russie, Moyen-Orient, etc.), cette méthode a été adoptée par de grandes stations marocaines exportatrices de fruits d'agrumes.

La seconde innovation met en œuvre un mélange d'une HE avec un composé majoritaire d'HE et des argiles marocaines activées que l'on incorpore à l'alimentation du poulet de chair en remplacement des antibiotiques, des antifongiques et des antiparasitaires. Cette préparation réduit la contamination microbienne et minimise le risque représenté par les mycotoxines. Du même coup, elle préserve le consommateur humain contre les résidus d'antimicrobiens dans les viandes blanches et les abats, tout en améliorant un certain nombre de paramètres d'élevage : taux de mortalité et indice de consommation (kg d'aliment consommé par kg de poids vif produit) plus bas, meilleure qualité de la carcasse (moins de graisse, rendement bréchet plus élevé, viande plus tendre et de meilleur goût).

Ces résultats ont valu à leurs auteurs des prix internationaux d'innovation et ont poussé à la création d'une unité industrielle de production de ces préparations à base d'huiles essentielles.

Mots-clés : Huiles essentielles-Innovation-Pouvoir antimicrobien- Fruits d'agrumes-
Poulet de chair

Le biocontrôle des maladies des plantes au service d'une alimentation plus saine et plus durable

Philippe JACQUES¹, Hary RAZAFINDRALAMBO¹

¹ MiPI, TERRA Teaching and Research Centre, Unité Mixte de Recherche Transfrontalière BioEcoAgro 1158, INRAE, ULille, UPJV, Gembloux Agro-Bio-Tech Université de Liège 5030 Gembloux, Belgique

Résumé :

La protection des cultures contre les maladies fongiques fait appel depuis de nombreuses années à des pesticides de synthèse. Cette politique a eu pour conséquence positive une augmentation importante des rendements des cultures pendant près d'une cinquantaine d'années. Depuis quelques décennies, la société prend conscience du revers de la médaille. Les effets de ces substances sur l'environnement voire même sur la santé des agriculteurs sont pointés du doigt. Des stratégies de réduction de l'utilisation de ces fongicides ont donc vu le jour. Parmi ces stratégies, l'utilisation d'agents de biocontrôle occupent aujourd'hui une place de choix. Dans le cadre de cet exposé, différents exemples de biofongicides faisant appel soit à des micro-organismes tels que *Bacillus*, *Trichoderma* et *Pseudomonas*, soit aux métabolites qu'ils produisent tels que des lipopeptides seront présentés. Les avantages et les limites de cette stratégie seront développés. Certains de ces produits seront exploités dans le cadre d'un projet Européen URBANE (<https://urbane-project.eu>) qui rassemble des partenaires européens et africains sur le sujet.

Mots-clés : Biocontrôle, *Bacillus*, *Trichoderma*, *Pseudomonas*, Lipopeptides

Les synbiotiques: conception, caractérisation physico-chimique et applications en alimentation animale

Hary RAZAFINDRALAMBO^{1,2}, Philippe JACQUES¹

¹ MiPI, TERRA Teaching and Research Centre, Unité Mixte de Recherche Transfrontalière BioEcoAgro 1158, INRAE, ULille, UPJV, Gembloux Agro-Bio-Tech Université de Liège 5030 Gembloux, Belgique

² ProBioLab, Namur, Belgique

Résumé :

Les synbiotiques sont des ingrédients fonctionnels suscitant un intérêt croissant de la part des chercheurs, des acteurs de l'industrie et des consommateurs. Ces préparations à multiples composants combinent les bienfaits des micro-organismes vivants, tels que les probiotiques, et des substances alimentaires qui leur sont associées, comme les prébiotiques. Ils sont reconnus bénéfiques pour les êtres humains, les animaux, et même les plantes. En effet, les synbiotiques ont le potentiel d'améliorer la santé intestinale, renforcer le système immunitaire, et optimiser le métabolisme de l'hôte. De plus, ils se présentent comme une alternative naturelle aux antibiotiques, dont l'usage excessif est souvent responsable de la résistance croissante des pathogènes en production animale.

Les deux composants d'un synbiotique peuvent agir en complémentarité ou en synergisme, en fonction de la manière dont les probiotiques et les prébiotiques interagissent, créant ainsi un effet renforcé lorsque conçus et utilisés dans des conditions appropriées.

Cette présentation vise à mettre en lumière les paramètres essentiels pour la conception et la caractérisation physico-chimique des synbiotiques [1]. Ces produits peuvent être élaborés à partir d'un mélange de probiotiques et de prébiotiques, ou par la culture d'une souche de probiotique produisant elle-même de prébiotiques dans des conditions spécifiques [2]. Nous illustrerons également l'utilisation des synbiotiques en alimentation animale, répondant à deux objectifs de développement durable, « bonne santé et bien-être » et « consommation et production responsables ».

Mots-clés : Synbiotiques, probiotiques, prébiotiques, physico-chimie, synergie

Références :

[1] Razafindralambo, H. Use of Physical Chemistry to Investigate Probiotic-Prebiotic Mixed Systems. *Current Physical Chemistry* 2022, 12(1), 24–28.

[2] Nguyen, T.-T.; Nguyen, P.-T.; Pham, M.-N.; Razafindralambo, H.; Hoang, Q.-K.; Nguyen, H.-T. Synbiotics : A New Route of Self-Production and Applications to Human and Animal Health. *Probiotics & Antimicrobial Proteins* 2022, 14(5), 980-993

Valorisation des plantes indigènes du désert : une source précieuse de biomolécules à fort potentiel thérapeutique et cosmétique

Youssef EL KHARRASSI¹, Ezzouhra EL MAAIDEN¹, Houda EL KAHIA¹, Lamfeddal KOUISNI¹
¹ African Sustainable Agriculture Research Institute (ASARI), Mohammed VI Polytechnic University (UM6P), Laâyoune, Maroc

Résumé :

Les plantes du désert recèlent de précieuses biomolécules qui leur confèrent de fortes propriétés biologiques. La composition biochimique de ces plantes indigènes est largement influencée par différents facteurs environnementaux qui contribuent à l'augmentation de la teneur des métabolites secondaires comme mécanisme d'adaptation aux conditions extrêmes. Ce qui explique leur forte utilisation dans la médecine traditionnelle via les nomades, les herboristes et les coopératives locales des régions du sud du Maroc, et qui ont pu développer pendant des décennies un savoir-faire ancestral non-négligeable. À travers nos études ethnobotaniques, nous avons mis en évidence une catégorie de plantes qui nécessite des investigations approfondies du point de vue composition phytochimique et activité biologique. Dans ce contexte, notre approche de valorisation des plantes médicinales consiste à extraire et à caractériser les principes actifs d'intérêts thérapeutique et cosmétique et d'évaluer ses potentialités biologiques *in-vitro*. Parmi les espèces étudiées, il y a *Ephedra alata* qui pousse principalement dans la région de Laâyoune Sakia El Hamra. Nos travaux de recherche visent à évaluer l'influence des paramètres d'extraction sur le taux de recouvrement en molécules bioactives principalement l'Isoquercétine qui est un flavonoïde¹. Dans cette étude, l'extraction assistée par ultrason a été optimisée en déterminant les conditions d'extraction optimales. Par ailleurs, cette méthode a été également comparée avec l'extraction par soxhlet. Une analyse chromatographique par HPLC/LC-MS a été réalisée pour quantifier le rendement d'Isoquercétine obtenue via chaque méthode, suivie des activités biologiques *in-vitro* notamment l'activité antioxydante ainsi que le potentiel d'inhibition des enzymes impliquées dans les pathologies liées à l'âge, à la neurodégénérescence et au stress oxydatif. Nos résultats montrent que la méthode d'extraction optimisée par ultrasons a permis d'obtenir une teneur très élevée en isoquercétine (1033.96 µg/g) avec des propriétés biologiques largement efficaces par rapport à l'Isoquercétine extraite par Soxhlet.

Mots-clés : Activité biologique, extraction avancée, extraction conventionnelle, flavonoïdes, plantes médicinales

Références

El Maaiden E, Qarah N, Ezzariai A, Mazar A, Nasser B, Moustaid K, Boukcim H, Hirich A, Kouisni L, El Kharrassi Y. Ultrasound-Assisted Extraction of Isoquercetin from *Ephedra alata* (Decne): Optimization Using Response Surface Methodology and In Vitro Bioactivities. *Antioxidants*. 2023; 12(3):725. <https://doi.org/10.3390/antiox12030725>

Capteurs électrochimiques et applications dans l'agroalimentaire

*Rym Mlika*¹

¹ *Université de Monastir, Faculté des sciences de Monastir Tunisie.*

Résumé :

La santé humaine est gravement affectée par la présence d'un grand nombre de polluants dans l'environnement. La détection rapide et efficace de ces polluants, qui ont des effets néfastes sur la santé de l'homme, est devenue un enjeu majeur. C'est ainsi que le domaine des capteurs a connu un renouveau tout à fait remarquable. Des composants robustes, fiables, transportables et d'utilisation simple sont recherchés. Parmi les dispositifs capables de répondre à cette demande figurent les capteurs chimiques qui associent un élément sensible capable de détecter l'analyte et le transmettre en un signal électrique mesurable par le biais d'un transducteur.

Ces capteurs chimiques sont d'une grande importance dans différents domaines à savoir celui de l'environnement, de l'agroalimentaire, de la pharmacie ainsi que des secteurs médicaux et biomédicaux.

Les capteurs chimiques jouent un rôle très important dans notre vie de tous les jours, ils sont utilisés pour le diagnostic, la prévention, le suivi et le contrôle de produits manufacturés ou de l'environnement.

Mesures des qualités nutritionnelles et de l'impact sur la santé par la spectrométrie bas-côt

Philippe COUSIN¹,

¹ SENSEEN www.senseen.io

Résumé :

La présentation confirmera que finalement dans le domaine de l'alimentation, les produits se sont dégradés dans les dernières 25 années sous la pression des pratiques de l'agriculture conventionnelle. Aussi nous ne savons pas ce que l'on mange. Les producteurs ne mesurent pas en routine les qualités nutritionnelles car il faut recourir à des mesures en laboratoires longues et coûteuses en volume qui ont limité la recherche et les compréhensions des mécanismes de dégradations des qualités nutritionnelles. Ainsi il y a un urgent besoin de mesurer en routine « ce que l'on mange » et les avancées matérielles dans le domaine de la photonique et de la data science nous permettent d'envisager le développement de scanners bas cout. Ces derniers permettraient de mesurer en routine différents paramètres essentiels à la compréhension des mécanismes agronomiques et en particulier ceux nouveau liés à l'agroécologie, un pilier de l'agriculture durable. Senseen une start-up française présentera ces dernières avancées dans le domaine avec son scanner crayon bas cout pour des produits solides et liquides. Ces nouveaux matériels permettront également de répondre aux questions des qualités nutritionnelles important pour la sante avec les derniers travaux sur les influences épigénétiques et la capacité de la nutrition de précision pour combattre les maladies chroniques.

Polysaccharides from Tunisian natural sources: Development of green materials, biological activities and pharmaceutical applications

Hatem MAJDOUB¹,

¹ *Laboratory of Interfaces and Advanced Materials, Faculty of Sciences of Monastir, Monastir 5000, Tunisia,
University of Monastir.*

Abstract :

This study explores the potential of polysaccharides derived from various Tunisian natural sources as versatile biomaterials in green chemistry, focusing on their sustainable development, biological activities, and pharmaceutical applications. The utilization of polysaccharides from Tunisian plants, algae, and marine organisms offers a sustainable alternative for the production of eco-friendly materials, reducing environmental impact. Through innovative extraction techniques and eco-conscious processing methods, these polysaccharides are transformed into biodegradable materials with diverse applications in packaging, drug delivery, and tissue engineering. Furthermore, the biological activities of these polysaccharides, such as antioxidant, antimicrobial, and anti-inflammatory properties, are investigated, highlighting their potential in the development of natural therapeutics. The study also delves into the pharmaceutical applications of Tunisian polysaccharides, exploring their role as excipients, drug carriers, and encapsulating agents, enhancing drug stability and bioavailability. The research underscores the significance of these natural polymers in the development of sustainable green materials, paving the way for eco-friendly innovations in pharmaceutical and biomedical fields.

Mots-clés : Polysaccharides, Tunisian natural sources, green materials, biological activities, pharmaceutical applications, sustainable development, drug delivery, tissue engineering.

Valorisation biotechnologique de quelques sous-produits agro-industriels

Majid MOUNIR¹,

¹ Département des Sciences Alimentaires et Nutritionnelles, Filière des Industries Agricoles et Alimentaires, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, Maroc

Résumé :

La valorisation biotechnologique des sous-produits agro-industriels incarne une innovation fondamentale dans le secteur alimentaire. Cette approche novatrice offre des solutions essentielles pour réduire le gaspillage alimentaire, accroître la durabilité et exploiter au maximum les ressources souvent sous-estimées. Par exemple, l'utilisation astucieuse des écarts de triage de certains fruits pour produire du vinaigre constitue une réponse ingénieuse à la réduction des pertes alimentaires tout en générant une valeur ajoutée. De même, la préparation de starters mixtes pour la panification représente une opportunité cruciale de valoriser les sous-produits, renforçant ainsi la qualité des produits de boulangerie tout en favorisant la durabilité de l'industrie alimentaire. Cette démarche est encore optimisée par la déshydratation des levains, contribuant ainsi à une efficacité globale accrue. De plus, l'utilisation de starters mixtes dans la production d'olives de table biologiques présente l'avantage majeur d'éliminer le recours à des traitements à base de soude et d'acides, privilégiant une approche respectueuse de l'environnement et totalement naturelle pour produire des olives biologiques de la plus haute qualité. Enfin, l'enrichissement de la pulpe de betterave par la culture de champignons filamenteux se révèle être une méthode extrêmement efficace pour valoriser les déchets agro-industriels, engendrant un produit enrichi en nutriments essentiels. Cette approche contribue significativement à la réduction des déchets alimentaires, améliorant ainsi la durabilité de la production, tout en ouvrant de nouvelles opportunités d'utilisation de ces ressources sous-utilisées.

Cette conférence examinera toutes ces avancées prometteuses, offrant ainsi une opportunité exceptionnelle de discuter en profondeur des implications et des applications pratiques de ces approches de valorisation biotechnologique au sein de l'industrie agroalimentaire.

Mots-clés : Valorisation biotechnologique, sous-produits agro-industriels, gaspillage alimentaire, durabilité, vinaigre de fruits, starters mixtes.*

Techniques de rédaction des articles scientifiques

Nicole JAFFREZIC-RENAULT

University of Lyon, Institute of Analytical Sciences, UMR CNRS-UCBL 5280, 5 Rue de La Doua, F69100 VILLEURBANNE,
France

Résumé :

Cette présentation est inspirée de la présentation « Publications Scientifiques : Les bonnes et les mauvaises pratiques » du Professeur Jean-Michel KAUFFMANN, rédacteur en chef du journal TALANTA.

Le plan de la présentation sera le suivant :

- Pourquoi publie-t-on ?
- Comment rédiger au mieux un article scientifique

(choix de la revue, le résumé, l'introduction, appareillage et méthodes, résultats et discussion, les figures, les tableaux, la conclusion)

- La fraude dans les publications
- Un exemple de publication : un alcootest enzymatique



Oral & Poster Sessions

Avancées dans la Détection de l'Aflatoxine : Un Système Innovant pour la Surveillance de la Sécurité Sanitaire du Lait

Nadia EL ALAMI EL HASSANI ^{1*}, Abdoullatif BARAKAT ², Benachir BOUCHIKHI ³, Nezha EL BARI ³

¹ Equipe de Biochimie des Substances Naturelles, Faculté des Sciences et Techniques, Université Moulay Ismail, BP 509 Boutalamine, Errachidia, Maroc.

² Ecole Supérieure d'Education et de Formation, Université Chouaib Doukkali, El Jadida, Maroc.

³ Equipe des Biocapteurs et Nanotechnologie, Faculté des Sciences, Université Moulay Ismail, B.P. 11201 Zitoune, Meknès50000, Maroc

*Auteur de correspondance : n.elalamielhassani@umi.ac.ma

Résumé :

L'aflatoxine B2 (AFB2) est une mycotoxine produite par de nombreuses souches d'*Aspergillus flavus* et d'*Aspergillus parasiticus*. Elle peut contaminer une variété d'aliments lorsqu'ils sont entreposés dans des conditions propices à leur croissance. À l'heure actuelle, l'AFB2 suscite de vives préoccupations en matière de sécurité alimentaire, en raison de ses effets potentiellement nocifs sur la santé humaine, tels que sa cancérogénicité, tératogénicité et mutagénicité avérées. Pour répondre à ce défi, le développement d'un nouveau système pour la détection de l'AFB2 est primordial. Dans ce travail, deux approches ont été employées : la première consiste en l'électrodéposition de nanoparticules d'oxyde de zinc (ZnO-NPs) recouvertes d'un mélange de chitosane (CS) et d'AFB2 sur une électrode sérigraphiée en or (ESO). La deuxième méthode consiste en l'électro-polymérisation de pyrrole et d'AFB2 (PPy/AFB2) sur une ESO déjà modifiée avec le composite ZnO-NPs/CS. L'AFB2 est ensuite détectée par des mesures de spectroscopie d'impédance électrochimique (SIE) et de voltammétrie à impulsions différentielles (VID). Les réponses du capteur se sont avérées plus sensibles pour le système développé basé sur le composite fonctionnel ZnO-NPs/CS/PPy/AFB2. Ce capteur affiche une grande sensibilité, avec une plage linéaire de détection allant de 0,1 ng/mL à 1000 ng/mL. Il a été appliqué avec succès à la détection des résidus non métabolisés de l'AFB2 dans le lait avant et après la pasteurisation, avec une excellente sélectivité par rapport aux résultats des molécules interférentes telles que l'aflatoxine G1, l'aflatoxine B1 et l'ochratoxine A. Les limites de détection et de quantification sont, respectivement 0,2 ng/mL et 0,7 ng/mL pour le composite hybride fonctionnalisé ZnO-NPs/CS/PPy/AFB2. La technique proposée est économique, sensible et sélective, et permet de détecter avec succès l'AFB2 dans le lait, avec des taux de recouvrement compris entre 86 et 99%. Ces avantages font de ce système une solution prometteuse pour le contrôle qualité dans l'industrie laitière.

Mots-clés : Capteur à empreinte moléculaire ; Contrôle qualité ; Aflatoxine ; Lait.

Capteur de l'ochratoxine A à base de nanoparticules pectine-chitosane

Fatma Besbes^{1,2}, Rym Mlika², Hafsa Korri-Youssoufi¹

*¹Université Paris-Saclay, CNRS, Institut de Chimie Moléculaire et des Matériaux d'Orsay(ICMMO),
ECBB, 91400, Orsay, France*

*²Laboratoire d'interfaces et de matériaux avancés, Faculté des sciences de Monastir, Université de
Monastir, 5019, Monastir, Tunisie*

Résumé :

L'ochratoxine A (OTA) est la principale mycotoxine présente dans les raisins, les jus de raisins et elle est considérée comme l'un des contaminants les plus nocifs pour la santé humaine. Ici, nous avons développé un nouveau capteur électrochimique portatif utilisant des électrodes de carbone sérigraphiée (SPCE) pour l'analyse de l'OTA dans les jus. Les électrodes sont modifiées avec des nanoparticules de pectine-chitosane avec une approche cœur-coquille modifiée avec un aptamère qui permet la détection spécifique de l'OTA. La charge négative de l'aptamère due à la présence des groupes phosphates lui confère la possibilité d'avoir une interaction électrostatique forte à la surface des nanoparticules grâce à la charge positive de chitosane. Les performances de ce capteur ont été étudiées en utilisant deux méthodes électrochimiques : la voltammétrie cyclique et la spectroscopie d'impédance électrochimique. L'électrode a démontré une excellente sensibilité dans une plage de concentrations de 50 ng/L à 2 µg/L avec une limite de détection de 0,642 µg/L pour l'OTA. Une bonne spécificité est démontrée en comparaison avec l'OTB non toxique et présentant une structure semblable. Ce capteur basé sur les nanoparticules à cœur-coquille de biopolymère pectine-chitosane est une approche polyvalente pour la conception de capteur pour le contrôle d'autres contaminants tel que l'aflatoxine M1 en changeant la nature de l'aptamère. CE capteur peut être utilisée comme un système d'alerte portatif pour le contrôle de différents contaminants et assurer la sécurité alimentaire.

Mots-clés : Ochratoxine A, SPCE, Aptamère, Nanoparticules à cœur-coquille de pectine-chitosane.

Polymères magnétiques à empreintes moléculaires combinés à un smartphone pour la détection colorimétrique de l'hydrazide maléique dans les aliments

Dounia Elfadil¹, Kawtar Saidi¹, Aziz Amine^{1,*}

¹ *Laboratoire de génie des procédés et de l'environnement, Faculté des sciences et techniques, Université Hassan II de Casablanca, Mohammedia, Maroc*

Résumé :

L'hydrazide maléique (MH) est un régulateur de croissance végétale, un herbicide et un inhibiteur de germination utilisé pour améliorer la croissance et la qualité de certains légumes et fruits. Malheureusement, l'MH a des effets génotoxiques et cancérigènes ; les résidus d'MH dans les aliments doivent donc être analysés. Les méthodes conventionnelles d'extraction d'échantillons, telles que l'extraction liquide-liquide ou solide-liquide, souffrent de procédures prolongées, d'une utilisation excessive de solvants et d'un manque de sélectivité. Les polymères à empreintes moléculaires (MIP) sont des anticorps artificiels qui se révèlent être des alternatives prometteuses pour une reconnaissance précise dans le développement des bio-essais. Dans cette étude, nous avons introduit une approche innovante pour détecter le MH grâce à un système intégré qui fusionne des MIP magnétiques (MagMIP) avec un test colorimétrique à base de smartphone. Le MagMIP a été synthétisé par polymérisation radicalaire en 30 minutes, à l'aide d'un micro-onde, en utilisant le MH comme modèle. Le MagMIP synthétisé permet une extraction rapide et sélective du MH. La détection colorimétrique du MH à l'aide du réactif de Folin Ciocalteu (FCR) immobilisé sur une microplaque à 96 puits, présente une bonne sensibilité pour le MH avec une limite de détection de 0,6 ppm qui est bien inférieure aux limites maximales de résidus du MH dans les aliments (15-50 ppm). Le FCR immobilisé sur microplaque à 96 a montré une meilleure stabilité au cours des 6 mois de stockage à température ambiante. Le couplage extraction par MIP et la détermination colorimétrique par smartphone a été testé sur des échantillons d'aliments (pommes de terre et carottes) et ont permis d'obtenir un bon taux de récupération (79-96%) et une meilleure sélectivité.

Mots-clés : Hydrazide maléique ; contrôle de la qualité des aliments ; polymères à empreintes moléculaires magnétiques ; réactif de Folin Ciocalteu ; smartphone.

Influence des synbiotiques sur la croissance des poulets de chair

Dossou Awokou OKOUMASSOU¹, Ulysse DAA-KPODE¹, Cyrille BOKO², Kifouli ADEOTI¹

¹Laboratoire de Microbiologie, Technologies Alimentaires et Phytopathologie (LAMITAP), Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 526, Bénin

² Laboratoire de Recherches en Biologie Appliquée, Unité de Recherche sur les Maladies Transmissibles (LARBA-URMaT), Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 526, Bénin

Auteur de correspondance : dossouokoumassou@gmail.com

Résumé :

L'intensification de la production de volaille s'accompagne de l'utilisation à forte dose des antibiotiques comme accélérateur de croissance mais aussi exploité par les éleveurs abusivement en face des contraintes pathologiques diverses. Ce qui contribue à l'émergence du phénomène d'antibiorésistance, qui peut être à l'origine d'un développement des problèmes de santé publique. Face à cette situation, diverses initiatives de recherches se développent en vue des solutions alternatives. La présente étude s'est proposée d'évaluer l'influence des synbiotiques sur les performances de croissance des poulets de chair en milieu réel au Bénin. Ainsi, trois lots de 30 poussins de 24h ont été constitués, le premier lot (lot témoin) soumis à une prophylaxie classique, le lot 2 traité ayant reçu des synbiotiques dans l'eau de boisson et le lot 3 recevant à la fois la prophylaxie classique et les synbiotiques. Les performances de croissances ont été collectées une fois par semaine dans chaque lot. Les données collectées ont été analysées et le test F de Fisher a précisé la significativité de l'effet lot sur les performances de croissances. Il en ressort que les poids à différents âges n'ont pas varié significativement d'un lot à l'autre. Toutefois, le lot traité uniquement avec de synbiotiques a présenté des poids au-dessus des autres lots à la 1^{ère}, 2^e et 6^e semaine d'âge. En somme, l'utilisation de synbiotique pour cet essai a permis aux animaux de conserver les performances zootechniques enregistrées dans le cadre d'une prophylaxie classique. Cet essai mérite d'être répété non seulement pour confirmer l'effet des synbiotiques sur les performances pondérales mais aussi pour mieux explorer l'effet de son utilisation sur l'amélioration de la santé des animaux et celle de leur immunité.

Mots-clés : Antibiotique, synbiotiques, poulets de chair, Bénin

Evaluation de la qualité de la sardine (*Sardina pilchardus*) débarqué par la flotte RSW au port de Dakhla (sud du Maroc).

Hayat Belgassi¹

¹ *Laboratoire de Biotechnologie Végétale, Ecologie et Valorisation des Écosystèmes, Faculté des sciences
Eljadida*

Résumé :

La pêche aux petits pélagiques occupe une place importante dans le secteur des pêches au Maroc. Elle s'étend sur tout le plateau continental, atlantique et méditerranéen et cible les principales ressources de petits pélagiques dont la plus utilisée est la sardine (*Sardina pilchardus*). L'exploitation de cette ressource se fait au niveau de la zone atlantique sud. Actuellement, la sardine est pêchée par les chalutiers pélagiques équipés de systèmes RSW (refrigerated sea water), ce pêchée est transportée par trois compartiments via un pompage : du bateau (le cale) vers la citerne et finalement à l'usine. Suite à une étude qualitative menée sur la sardine, plus des analyses sensorielles, biochimiques et microbiologiques, on a confirmé que la qualité de la sardine débarquée par la flotte RSW au port de Dakhla diminue sous l'effet d'une augmentation de la température le long de la chaîne du transport. En outre, selon les conditions de stockage et de pêche (profondeur, température de l'eau, vitesse et durée de chalutage ...), la qualité de la sardine traitée montre une remarquable différence d'un bateau à l'autre. L'état hygiénique des échantillons traités est renseigné par la qualité et la quantité des microorganismes isolés (FMAT, coliformes totaux et fécaux...). D'après notre traitement des échantillons prélevés de différents bateaux, on a révélé la présence d'une flore mésophile aérobie totale (FMAT) qui atteint à une valeur maximale de $7,9 \cdot 10^5$ UFC/ml, et régresse à une valeur minimale de $6 \cdot 10^2$ UFC /ml, due à un défaut d'hygiène tout au long de la filière de pêche. En conclusion, le poisson est un système dynamique dont son altération physique se traduit par une réduction de sa microflore et sa qualité nutritive, et le métabolisme de microorganismes est le facteur responsable de son altération sensorielle qui donne un produit peu convenable pour la consommation humaine

Mots-clés : *sardina pilchardus*, RSW, qualité, analyse sensorielle, analyse microbiologique.

Développement de surfaces de PET antibactériennes suivant une approche écoresponsable

Hanène Salmi-Mani^a, Caroline Aymes-Chodur^a, Grégory Balthazar^a, Gabriel Terreros^b,
Nadine Barroca-Aubry^a, Christophe Regeard^b et Philippe Roger^a

^a Institut de Chimie Moléculaire et des Matériaux d'Orsay (ICMMO), Equipe Synthèse de Molécules et de Macromolécules pour le Vivant et l'Environnement (SM2ViE), CNRS UMR 8182, Université Paris Saclay, 91405 Orsay cedex, France

^b Institute for Integrative Biology of the Cell (I2BC), CEA, CNRS, Université Paris-Saclay, 91198, Gif-sur Yvette

Résumé :

Nous entrons au quotidien en contact avec de multiples surfaces, depuis les rampes des transports publics jusqu'aux poignées de portes, claviers d'ordinateurs et autres téléphones. Néanmoins, ces surfaces que nous manipulons tous les jours sont également contaminées par un nombre important d'autres personnes. Ces contacts fréquents laissent sur ces surfaces des agents pathogènes (bactéries, etc.), mettant la personne suivante à la merci de diverses infections. En effet, un rapport du ministère de la santé publiée en 2008, a montré que plus de 80 % des maladies infectieuses sont transmises par le simple mode du toucher. On comprend donc aisément l'enjeu d'une lutte contre la contamination microbiologique de surfaces dans le milieu hospitalier via le risque d'infections nosocomiales ou encore dans l'industrie agroalimentaire aux vues des problèmes d'intoxications alimentaires ou autres altérations des aliments.

Le poly(éthylène téréphtalate) est un polymère thermoplastique qui entre dans la composition de nombreux objets de la vie quotidienne, notamment pour le conditionnement des produits alimentaires (bouteilles d'eau, etc.) et de dispositifs médicaux. Bien que grandement employé dans le domaine de l'emballage alimentaire et médicale, le PET ne présente pas de propriétés antibactériennes intrinsèques. Ainsi, pour de telles applications, il devient donc nécessaire d'améliorer les propriétés antibactériennes du matériau.

Dans une démarche de développement de procédés propres et de « chimie verte », plus respectueux de l'environnement et économiquement compétitifs, des surfaces à visée antibactériennes sont élaborées à partir de monomères issus d'agro ressources. De plus, le greffage est réalisé suivant un mode de photopolymérisation, procédé présentant divers intérêts en termes de contrôles spatial et temporel, de diminution de la consommation énergétique et d'émissions de COV (composés organiques volatils) ainsi que par la rapidité du processus impliqué. Dans ce contexte, des surfaces de PET antibactériennes sont préparées à partir de dérivés de vanilline reconnue pour ses propriétés antiadhésives et de nanoparticules d'argent aux propriétés biocides. Les surfaces ainsi synthétisées sont caractérisées par spectroscopies UV-visible et XPS, AFM, MEB ainsi que par analyses goniométriques.

L'activité antibactérienne des surfaces ainsi élaborées est confirmée via le suivi de l'adhésion bactérienne de différentes souches bactériennes (*rhodococcus wratislaviensis* et *staphylococcus aureus*).

Mots-clés : Poly(ethylene terephthalate) – Surface modification - Antibacterial surfaces - Silver nanoparticles – Essential oils- Biobased polymers

.Substitution de la Présure et des Ferments par des Alternatives Biologiques pour l'Amélioration de la Qualité, de la Durabilité et de la Rentabilité dans l'Industrie Fromagère

Nouhayla MOUATADID¹, Anass KETTANI²,

¹Laboratoire Biologie et Santé, Faculté des Sciences Ben M'Sick, Université Hassan II de Casablanca

²Centre Mohammed VI de la Recherche et de l'Innovation, Université Mohammed VI des Sciences et de la Santé.

Résumé :

Le secteur agroalimentaire, en particulier l'industrie fromagère est confrontée à la nécessité de répondre aux attentes croissantes des consommateurs en matière de produits sains, sûrs et respectueux de l'environnement. Dans cette optique, notre recherche se concentre sur le développement d'un procédé de fabrication de fromages à pâte cuite, remplaçant la présure et les ferments par des alternatives biologiques. Les objectifs de cette recherche sont orientés vers l'amélioration de la qualité et la sécurité alimentaire des fromages tout en réduisant les coûts de production, en augmentant la rentabilité grâce à l'application de technologies d'accélération, et en minimisant l'impact environnemental associé à ce processus.

Notre projet s'inscrit dans une démarche novatrice, en s'inspirant des problématiques et défis relevés grâce aux anciens procédés. Pour y parvenir, notre approche se concentrera sur une analyse approfondie des multiples facteurs qui impactent la qualité du produit final. Ces facteurs englobent la sélection des matières premières de base, l'introduction d'enzymes coagulantes nouvelles, l'innovation dans le choix des souches microbiennes, l'optimisation des paramètres technologiques, ainsi que l'amélioration de la stabilité du fromage.

Cette étude revêt une importance capitale, incitant à une réflexion exhaustive sur la quête d'une solution holistique et durable, où la biotechnologie, la qualité, l'économie et l'empreinte environnementale convergent, dans le but de concevoir un prototype de procédé de fabrication pouvant être adapté à une production à grande échelle, tout en garantissant un rendement optimal, des améliorations notables au niveau des caractéristiques sensorielles, et une prolongation significative de la durée de conservation.

Étant donné que chaque alternative présente des avantages et des inconvénients, le choix de l'enzyme coagulante et des ferments repose sur une multitude de facteurs, dont la disponibilité, le coût, les préférences des consommateurs et les caractéristiques souhaitées du fromage. En conclusion, la sélection de ces éléments dépendra d'une évaluation minutieuse, intégrant des considérations économiques, qualitatives et durables.

Mots-clés : Industrie fromagère ; Alternative biologique ; Qualité alimentaire ; Impact environnemental

Moroccan Citrus Fruit Biopolymers-Addressing Environmental and Safety Challenges with Bacterial biosensors and Sustainable Packaging Solutions

Amal IBIJBIJEN^{1,2*}, Majid MOUNIR¹ and Hafsa KORRI-YOUSSOUFI²

¹ *Biotechnology and Biotransformation Laboratory, Department of Food Science and Nutrition, Hassan II Institute of Agronomy and Veterinary Medicine, Rabat, Morocco*

² *Institut de Chimie Moléculaire et des Matériaux d'Orsay (ICMMO—ECBB), Université Paris-Saclay, CNRS, Orsay, France*

*Email : amal.ibijbijen@universite-paris-saclay.fr, a.ibijbijen@iav.ac.ma

Abstract :

Packaging is pivotal in extending the shelf life of prepared foods, serving as a protective shield against potential hazards and the spread of contaminants. In addition to its traditional functions, packaging has evolved to encompass novel features such as intelligence, interactivity, information dissemination, and ergonomic design.

However, the landscape of food packaging has its challenges. Firstly, the prevalence of plastic materials has raised environmental concerns due to low recycling rates and escalating global consumption. Secondly, a formidable obstacle exists to public health and global socioeconomic progress—consuming hazardous food products contaminated by bacteria, viruses, parasites, or harmful chemicals, leading to foodborne diseases. The World Health Organization (WHO) emphasizes that tainted food, laden with pathogens, viruses, parasites, or toxic substances, contributes to over 200 diseases, from cancer to gastrointestinal ailments.

Our research project stands as a proactive response to these multifaceted issues. We are excited to present our preliminary findings, which encompass two crucial dimensions. First, we delve into the extraction and characterization of biopolymers, especially Orange pectin, and the exploration of antibacterial properties of extracted bioactive compounds, like Limonene, sourced from fruit waste and sorting discards. These endeavors align with sustainability objectives, offering environmentally friendly alternatives. Second, we are focused on pioneering bacterial biosensors as an integral intelligent system engineered to ensure food safety. These biosensors empower the detection of bacterial contamination in food products, providing an innovative solution to safeguard public health.

In this pursuit, we aspire to contribute to a more sustainable and secure future for the global food industry by addressing these pressing challenges head-on. Our research represents a meaningful step towards enhancing food safety, reducing environmental impact, and fostering healthier, more sustainable food systems.

Mots-clés : Biopolymers, Valorization, Biosensor, food safety, smart and active packaging, bacteria detection

Enhancing Ochratoxin A Detection with Conductive Polymer-Metal-Organic Framework Aptasensors: A Rapid and Highly Sensitive

Approach

Mostafa Fytory^{1,2*}, Waleed M. A. El Rouby¹, Ahmed A. Farghali¹, Hassan M. E. Azzazy³,
Mahmoud Abdel-Hafiez⁴, Hafsa KORRI-YOUSSOUFI²

¹ *Material Science and Nanotechnology Department, Faculty of Postgraduate Studies for Advanced Sciences (PSAS), Beni-Suef University, 62511 Beni-Suef*

² *Institut de Chimie Moléculaire et des Matériaux d'Orsay (ICMMO—ECBB), Université Paris-Saclay, CNRS, Orsay, France*

³ *Department of Chemistry, School of Sciences & Engineering, The American University in Cairo, AUC Avenue, P.O. Box 74, New Cairo 11835, Egypt*

⁴ *Material Department of Physics and Astronomy, Uppsala University, SE-75120 Uppsala, Sweden*

Abstract :

Packaging is pivotal in extending the shelf life of prepared foods, serving as a protective shield. Ochratoxin A (OTA) is a naturally occurring carcinogenic mycotoxin that poses critical risks to human health due to its presence in our daily dietary. Consequently, we developed highly sensitive electrochemical aptasensors for the detection of a very low concentration of OTA, which could overlook the variations in environmental and instrumental factors. Zirconium nanosized metal-organic framework (Zr-NMOF) was coated with the conductive polymer Polypyrrole (PPy) to form a core-shell nanostructure. The aptasensor was constructed by coating the surface of the working electrode with a thin layer of the core-shell nanostructure. Lastly, DNA aptamers that specifically bind OTA were attached to the core-shell nanostructure-based aptasensor through electrostatic interaction, which was characterized using X-ray photoelectron spectroscopy (XPS) technique. The study of OTA detection by the developed electrochemical aptasensor was measured using Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS) and revealed that the presence of OTA led to the modification of the electrical properties of the PPy layer. This proposed strategy has displayed superior sensitivity (limit of detection (LOD) = 0.21 pg/L, linear range = 1–50 ng/mL) with high selectivity and reproducibility. The sensor was also applied for determining OTA content in red wine samples and the results were highly sensitive, comparable to those of HPLC conventional results. The efficient detection of OTA by this developed aptasensor provides an unforeseen approach that could be used for the detection of numerous small molecules through specific aptamer association.

Mots-clés : Ochratoxin A, Zr-NMOF, Polypyrrole (PPy), LOD, XPS

Detection of bisphenol A at ultra-trace level based on graphene-phthalocyanine electrochemical sensor

Cigdem Yagci^{1,2}, Amal Ibjibjen¹,
Atefeh Emami³, Haifa Ben Aziza³, Ümit İşçi⁴, Fabienne Dumoulin³, Hafsa Korri-Youssoufi¹

¹Université Paris-Saclay, ICMO, UMR-CNRS, 17 avenue des sciences 91405 Orsay France

²Kocaeli University, Faculty of Education, Umuttepe Campus 41001, İzmit Kocaeli, Türkiye

³Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar University, Faculty of Engineering and Natural Sciences,
Biomedical Engineering Department, Ataşehir, Istanbul, Türkiye

⁴Marmara University Faculty of Technology, Metallurgical And Materials Engineering, Maltepe, Istanbul, Türkiye

Abstract :

As a significant endocrine-disrupting compound, Bisphenol A (BPA) has the potential to be released from beverage or food containers, resulting in human exposure. Being a pervasive environmental contaminant in addition to the known health risks, proposing sensitive, reliable, and effective approaches for BPA detection is very important.

Conventional analytical techniques like liquid chromatography, high-performance liquid chromatography, gas chromatography, enzyme-linked immunosorbent assay and fluorimetry are commonly used methods for BPA analysis. Among these techniques, the electrochemical method offers several advantages, including high sensitivity, portability, rapid result time, and low cost for the detection of BPA.

Reduced graphene oxide (rGO) is a graphene derivative. rGO-based electrochemical sensors demonstrated to have a large domain for target molecules binding, an effective electron transfer ability, and great signal amplification thanks to its highly porous and extensive surface area. The large surface area, hydrophobic molecular structure, make rGO valuable for various applications, including energy storage, catalysis, and sensors. However, its tendency to agglomerate in water through strong π - π stacking and van der Waals interactions between graphene sheets may be an issue. Phthalocyanines (Pcs) are essential in various applications, including electrochemical sensors, due to their extraordinary chemical, electronic, magnetic, and optical properties with high electron transfer rates, and high sensitivity leading to ideal candidates for sensors. The association of graphene materials with phthalocyanines presents an interesting way to improve its structural and electronic properties by avoiding the staking, therefore leading to high dispersion and improving the surface-to-volume ratio. The synergetic effect of phthalocyanines and graphene may offer a rapid, highly effective, and sensitive detection even at the trace level of the analytes as an electrochemical sensor. In this work, a novel biosensor for BPA detection based on a CuPc-rGO nanocomposite is presented. XPS, FT-IR, and UV-Vis techniques have been used for the structural analysis of CuPc and CuPc-rGO nanocomposite. The electrochemical behavior of the CuPc-rGO nanocomposite has been studied by EIS, CV, and DPV. The BPA detection ability of the electrochemical sensor has been evaluated by means of CuPc content ratio in the nanocomposite, drying time of the electrode, scan rate, pH, and electrolyte effects. Calibration and analytic applications revealed that CuPc-rGO nanocomposite offers a fast, effective, and reliable BPA detection with a low detection limit range.

Mots-clés : Bisphenol A, Phthalocyanine, Reduced Graphene Oxide, Nanocomposite, Electrochemical Detection

Valorization of Citrus sorting rejects for Bioethanol and Acetic Acid Production : Microorganism Selection and Fermentation

Kawtar FARIH^{1,2*}, Majid MOUNIR¹ and Philippe Jacques²

¹ *Biotechnology and Biotransformation Laboratory, Department of Food Science and Nutrition, Hassan II Institute of Agronomy and Veterinary Medicine, Rabat, Morocco*

² *Microbial Processes and Interactions, TERRA Teaching and Research Centre, UMRt 1158 BioEcoAgro, Gembloux Agro-Bio Tech, University of Liege, Gembloux, Belgium*

*Email : k.farih@student.uliege.be ; k.farih@iav.ac.ma

Abstract :

The rapid increase in citrus production in Morocco has resulted in a concurrent rise in post-harvest losses, both at the agricultural and industrial levels, prompting concerns among researchers. In this study, we sought to harness the potential of citrus sorting rejects as a rich carbohydrate substrate to yield valuable products for economic purposes.

Four citrus varieties, namely Morocco late, Sanguinelli, Pomelo, and Nadorcott, were selected and characterized for their juice content following extraction. This juice served as the primary feedstock for fermentation. Microorganisms, including yeast and acetic acid bacteria, were isolated from Moroccan sourdough and traditional apple vinegars sourced from different regions of Morocco. Selection criteria included their proficiency in converting citrus by-products into bioethanol and acetic acid. The next screening of these microorganism encompassed the assessment of growth rate, substrate utilization efficiency, product yield, and tolerance.

Fermentation trials were conducted in controlled laboratory conditions, with parameters such as temperature and nutrient supplementation optimized to maximize bioethanol and acetic acid production. Comparative assessments were conducted between yeast isolates and an industrial strain, *Saccharomyces cerevisiae*, to evaluate fermentation capability.

Notably, yeast isolate L4 and bacterial isolate AV22 demonstrated exceptional performance and were employed in alcoholic and acetous fermentation processes using Sanguinelli citrus juice. Alcoholic fermentation by L4 yielded approximately 4.03% (v/v) alcohol, subsequently increased to 11.38% (v/v) with sucrose supplementation. The resulting must was subjected to a 10 L lab bioreactor, generating 8.40 L of citrus vinegar with an acetic acid concentration of up to 5.56% (w/v).

This study identified promising microorganisms with substantial potential for bioethanol and acetic acid production from citrus sorting rejects. The research contributes to the advancement of sustainable and eco-friendly approaches for citrus sorting rejects utilization, offering alternatives to conventional waste management practices while yielding value-added chemicals.

Mots-clés :

Contact : itasad23@gmail.com

<https://itasad23.sciencesconf.org/>

Study of genetic diversity of *Thymus satureioides* in based on morphological traits and molecular markers ISSR.

Zoubida Belmahi¹, Khadija Bakhy², Majid Mounir³, Hanaa Abdelmoumen⁴, Fatima Gaboun²,
Ghizlane Diriya²

¹ Aromatic and Medicinal Plants Unit, National Institute of Agricultural Research (INRA), Rabat, Morocco

² Biotechnology Unit, National Institute of Agricultural Research (INRA), Rabat, Morocco.

³ Department of Food Science and Nutrition, Hassan II Institute of Agronomy and Veterinary Medicine, PO Box 6202, Rabat, Morocco (IAV Hassan II)

⁴ Department of Biology: Centre of biotechnology, microbiology, biodiversity and environment (Mohamed V University)

Abstract :

Thymus satureioides Coss. is an endemic and medicinal plant of Morocco, widely distributed in the arid and semiarid habitats. Communally used in traditional medicine to treat various infections. it is the most used and exported rare borneol thyme. Unfortunately, the degradation of the natural habitats and the climate Change are most factors for its conservation and domestication. There is no information on the intraspecific variations of the morphological and molecular features of this species. 12 Inter-Simple Sequence Repeats (ISSR) primers combined with 11 agro-morphological traits were applied to evaluate the intra- and inter variation. 60 accessions of *T. satureioides* collected from 10 spontaneous sites covering most geographical area, cultivated in two experimental stations Khémisset and Rabat. Phenotypic variation coefficient (CV) of the studied traits varied from 2.99 to 47.37% among biomass and number of inflorescence/stems. ANOVA showed very highly significant differences between accessions for all the studied traits ($p < 0.0001$). PCA plot showed that 90.39% were the most six variable morphological characters. Among 80%, Cluster analysis grouped the accessions into two major clusters based on their morphological resemblance. AMOVA revealed that the Molecular variation within and between accessions was demonstrated to 82% and 18% respectively. The UPGMA dendrogram revealed two major groups, with a similarity of 80%. The number of bands is ranged from 12 for primer UBC825 to 28 for primer UBC4, those amplified 119 band and generating 739 amplicons. The UPGMA dendrogram, established through Nei's genetic distances, exhibited two groups. PCoA plot revealed two major groups of populations and consistent with genetic relationships derived from Cluster analysis. Tamssount region recorded high values of genetic diversity ($H_e = 0,182$), percentage polymorphic loci ($PPL = 63.03\%$) and Shannon information index ($I = 0.283$). These results highlighted a variability that will be useful for the breeding programme aiming at improving the productivity, conservation, and domestication of *Thymus satureioides*.

Mots-clés : *Thymus satureioides*, endemic, polymorphism, Phenological, molecular analysis, ISSR markers, primer, genetic diversity

Extraction rapide et détection fluorimétrique sélective de l'acide ellagique dans des aliments à l'aide d'un polymère à empreintes moléculaire

Ouarda EL HANI^{1,2}, Abdelhafid KARRAT^{1,2}, Juan José GARCÍA-GUZMÁN², José María PALACIOS-SANTANDER², Khalid DIGUA¹, Aziz AMINE¹, Laura CUBILLANA-AGUILERA².

¹Laboratoire de génie des procédés et de l'environnement, Faculté des sciences et techniques, Université Hassan II de Casablanca, Mohammedia, Maroc

²Département de Chimie Analytique, Institut de Recherche en Microscopie Électronique et Matériaux (IMEYMAT), Faculté des Sciences, Campus d'Excellence International de la Mer (CEIMAR), Université de Cadix, Campus Universitaire de Puerto Real, Poligono del Río San Pedro S/N, 11510, Puerto Real, Cadix, Espagne

Résumé :

Des progrès importants ont été constatés dans l'évolution des polymères à empreintes moléculaires (MIPs), qui agissent comme des anticorps synthétiques en raison de la présence de cavités sélectives pour les molécules cibles. Dans ce contexte, une approche novatrice utilisant les MIPs comme adsorbants pour l'extraction en phase solide et la fluorescence pour la détection sensible de l'acide ellagique (EA) a été développée. La préparation de polymères à empreintes moléculaires magnétiques (MMIP) à l'aide d'une technique ultrasonore rapide et efficace a été optimisée à l'aide d'un plan composite centrée réduit pour déterminer les conditions optimales de polymérisation. Le MMIP a été caractérisé à l'aide de la spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier, de la diffraction des rayons X, de l'analyse thermogravimétrique et de la microscopie électronique à balayage/transmission, confirmant de manière concluante ses propriétés fonctionnelles, magnétiques et morphologiques. Le MMIP préparé a montré sa sélectivité pour l'EA par rapport à divers phénols similaires. La méthode fluorimétrique a été appliquée dans un domaine linéaire de 0,05 à 2 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ avec respectivement des limites de détection et de quantification de 0,005 et 0,02 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ d'EA. De plus, une nouvelle méthode basée sur smartphone utilisant une lampe UV comme source d'excitation à $\lambda = 365\text{nm}$ a permis d'obtenir un domaine linéaire de 0,2 à 4 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$, une limite de quantification de 0,2 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ et une limite de détection de 0,07 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$. La stratégie proposée a démontré une grande efficacité dans l'extraction et la détection de l'EA dans le raisin, les baies rouges et le thé vert. En effet, les taux de recouvrement calculés se situaient entre 80 et 102 % avec de valeurs d'écart type relatif non-significatives (<3 %). Cette stratégie proposée pourrait être utilisée dans de nombreux domaines analytiques pour une détection sélective, rapide, écologique, visuelle et économique.

Mots-clés : Polymère à empreinte moléculaire ; Acide ellagique ; Plan composite centrée réduit ; Extraction en phase solide ; fluorescence ; Détection par smartphone.

Capteur électrochimique basé sur un composite polymère biosourcé « Agarose/Hémicellulose » pour la détection du Plomb Pb(II) dans l'eau potable

Rabiaa HELIM ^{1,2}, Ali ZAZOUA¹, Hafsa KORRI YOUSOUFI²

¹ Université de Jijel, Laboratoire d'énergie appliquée et des matériaux, Jijel, 18000 Ouled Aissa, Algérie

² Université Paris-Saclay, ICMO, UMR-CNRS, 17 avenue des sciences 91405 Orsay France

Résumé :

Dans cette étude, nous présentons le développement d'un capteur électrochimique pour la détection des ions du plomb (Pb²⁺), un contaminant de l'eau très connus comme hautement toxique. Le capteur est basé sur un polysaccharide de hémicellulose extrait du cactus *Opuntia ficus indica*, déposé comme une couche sensible sur une électrode d'or en association avec de l'agarose, qui confère des propriétés gélifiantes pour la stabilité de la membrane. Les groupes fonctionnels de l'hémicellulose facilitent la complexation avec les ions métalliques, tandis que l'agarose assure la formation d'une membrane stable. Le capteur présente une capacité de chargement élevée pour le Pb²⁺, démontrant une affinité plus forte pour cet ion par rapport à d'autres ions métalliques tels que le Hg²⁺, le Ni²⁺ et le Cu²⁺. La détection du Pb²⁺ est réalisée par voltammétrie à onde carrée, qui utilise le pic de réduction bien défini de l'ion métallique. La sélectivité du capteur vers les ions Pb²⁺ est attribuée à la structure chimique spécifique de l'hémicellulose. Le capteur présente une sensibilité élevée au Pb²⁺, avec une limite de détection de 10 fM. Pour évaluer l'applicabilité du capteur dans des scénarios réels, nous avons étudié ses performances dans la détection du plomb dans des échantillons d'eau de rivière en utilisant la méthode des ajouts dosés.

Mots-clés : Métaux lourds, Hémicellulose, *Opuntia ficus indica*, Polysaccharide, Capteurs.

Évaluation et Validation des Prédictions de la Qualité Nutritionnelle de l'Orge (*Hordeum vulgare* L.) par Spectroscopie Proche Infrarouge (NIRS)

Nassima Ouchia^{1,2*}, Zakaria Kehel², Loubna Belqadi¹, Ahmed Birouk¹

¹Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II (IAV Hassan II), Rabat

²Centre International de Recherche Agricole dans les Zones Arides (ICARDA), Rabat

*Auteur correspondant : Email : ouchia.nassima@gmail.com

Résumé :

L'orge (*Hordeum vulgare* L.) est une culture céréalière essentielle pour l'alimentation humaine en raison de sa haute valeur nutritionnelle. Elle fournit des glucides complexes, des protéines, des fibres et des micronutriments et joue un rôle biologique important dans la prévention des malnutritions et des carences dans le monde. Les objectifs de cette étude consistent à 1) valider des valeurs prédites par Spectroscopie Proche Infrarouge (NIRS) de la teneur en protéines d'un sous-ensemble d'orge, 2) évaluer un sous-ensemble d'orge de la banque de gènes de l'ICARDA pour des caractères de qualité nutritionnelle. Pour répondre au premier objectif, un sous-ensemble constitué de 100 accessions sélectionnées sur la base des teneurs en protéines prédites par la méthode de NIRS dans des travaux antérieurs a été utilisé. Les résultats de comparaison de ces teneurs prédites à celles mesurées par la méthode de référence Kjeldahl se sont avérés différents, ce qui a mené à la reconsidération des modèles de calibration de NIRS. Concernant le deuxième objectif, un autre sous-ensemble constitué de 400 accessions a été évalué pour la teneur en bêta-glucane, la teneur en minéraux (Zn et Fe) et la teneur en protéines. Les analyses ont mis en évidence des corrélations hautement significatives, telles qu'une forte corrélation positive entre la teneur en protéines et la teneur en fer ($r = 0,74$) et une corrélation modérée entre la teneur en bêta-glucane et la teneur en zinc ($r = 0,57$). Cependant, des corrélations négatives ont été observées entre la teneur en bêta-glucane et la teneur en fer ($r = -0,27$) ainsi qu'avec la teneur en protéines ($r = -0,25$). Ces résultats soulignent l'importance cruciale de ce type d'étude pour guider la sélection de variétés d'orge visant à améliorer leur qualité nutritionnelle.

Mots-clés : Orge, qualité nutritionnelle, évaluation, prédiction, méthode Kjeldahl, Spectroscopie Proche Infrarouge, NIRS.

Évaluation et Validation des Prédictions de la Qualité Nutritionnelle de l'Orge (*Hordeum vulgare* L.) par Spectroscopie Proche Infrarouge (NIRS)

Nassima Ouchia^{1,2*}, Zakaria Kehel², Loubna Belqadi¹, Ahmed Birouk¹

¹Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II (IAV Hassan II), Rabat

²Centre International de Recherche Agricole dans les Zones Arides (ICARDA), Rabat

*Auteur correspondant : Email : ouchia.nassima@gmail.com

Résumé :

L'orge (*Hordeum vulgare* L.) est une culture céréalière essentielle pour l'alimentation humaine en raison de sa haute valeur nutritionnelle. Elle fournit des glucides complexes, des protéines, des fibres et des micronutriments et joue un rôle biologique important dans la prévention des malnutritions et des carences dans le monde. Les objectifs de cette étude consistent à 1) valider des valeurs prédites par Spectroscopie Proche Infrarouge (NIRS) de la teneur en protéines d'un sous-ensemble d'orge, 2) évaluer un sous-ensemble d'orge de la banque de gènes de l'ICARDA pour des caractères de qualité nutritionnelle. Pour répondre au premier objectif, un sous-ensemble constitué de 100 accessions sélectionnées sur la base des teneurs en protéines prédites par la méthode de NIRS dans des travaux antérieurs a été utilisé. Les résultats de comparaison de ces teneurs prédites à celles mesurées par la méthode de référence Kjeldahl se sont avérés différents, ce qui a mené à la reconsidération des modèles de calibration de NIRS. Concernant le deuxième objectif, un autre sous-ensemble constitué de 400 accessions a été évalué pour la teneur en bêta-glucane, la teneur en minéraux (Zn et Fe) et la teneur en protéines. Les analyses ont mis en évidence des corrélations hautement significatives, telles qu'une forte corrélation positive entre la teneur en protéines et la teneur en fer ($r = 0,74$) et une corrélation modérée entre la teneur en bêta-glucane et la teneur en zinc ($r = 0,57$). Cependant, des corrélations négatives ont été observées entre la teneur en bêta-glucane et la teneur en fer ($r = -0,27$) ainsi qu'avec la teneur en protéines ($r = -0,25$). Ces résultats soulignent l'importance cruciale de ce type d'étude pour guider la sélection de variétés d'orge visant à améliorer leur qualité nutritionnelle.

Mots-clés : Orge, qualité nutritionnelle, évaluation, prédiction, méthode Kjeldahl, Spectroscopie Proche Infrarouge, NIRS.