

## **Avant propos**

L'eau, les sols et les couvertures végétales naturelles ou cultivées sont les principales ressources que l'homme exploite pour produire son alimentation, élever son bétail et couvrir ses besoins en produits forestiers, fourragers et pastoraux. Cette exploitation s'accompagne souvent par des impacts négatifs sur ces ressources, qui mènent à leur dégradation progressive et à leur raréfaction en dépit d'une demande croissante en nourriture à l'échelle locale et mondiale.

Il est du devoir des parties impliquées dans la gestion de ces ressources et notamment la recherche agronomique, de concevoir les méthodologies et préciser les moyens qui freinent les processus de dégradation et mènent à conserver voire même améliorer les potentialités actuelles. Chacun dans son domaine d'activité, qu'elle soit à caractère scientifique, technique, organisationnel ou de gestion, peut avoir un rôle à jouer dans cet effort de pérennisation de la disponibilité des ressources pour les générations futures. L'Ecole Supérieure d'Agriculture de Mograne, en tant qu'établissement d'enseignement et de recherche agronomique, donne l'occasion aux enseignants chercheurs, aux étudiants et à toute autre personne concernée par le sujet, pour échanger leurs expertises et ce, à travers l'organisation d'une journée scientifique qui se tiendra le 13/12/2017 à son siège, sis à Mograne, 1121, Zaghuan.

Initialement prévu pour traiter trois thèmes, en l'occurrence : « gestion durable des ressources en eau et en sol », « amélioration et valorisation de la production des ressources végétales naturelles et cultivées » et « gestion agro-économique durable des exploitations agricoles », et suite à l'affluence des participations qui ont couvert d'autres domaines de la recherche agronomique, le programme de la journée s'est étendu à deux nouveaux thèmes qui sont « la production animale » et « la défense des cultures ». Ceci est de nature à assurer une meilleure exhaustivité aux sujets traités et faire impliquer plus d'intervenants issus d'institutions de recherche nationales et étrangères. La présence d'experts à longue expérience nationale et internationale, qui interviendront sur des fonds relatifs, d'une part à la gestion durable des ressources naturelles et l'impact des changements climatiques et d'autre part sur l'utilisation judicieuse des ressources génétiques, devrait élever le niveau scientifique de la journée et lui conférer un meilleur rayonnement dans son environnement régional et national ou même international.

## COMITE D'ORGANISATION

Pr. Benalaya Abdallah	ESA Mograne	Dr. Elimem Mohamed	ESA Mograne
Dr. Ben Hassine Habib	ESA Mograne	Dr. Benzarti Saoussen	ESA Mograne
Dr. Ben Hassen Salem	ESA Mograne	Dr. Fouzai Ayoub	ESA Mograne
Dr. Albouchi Lassaad	ESA Mograne	Dr. Dallali Sana	ISP Tabarka
Dr. Rouz Slim	ESA Mograne	Dr. Abdeladhim Mohamed	ESA Mograne
Dr. Stambouli Talel	ESA Mograne	Dr. Jemmali Bayrem	ESA Mateur

## COMITE SCIENTIFIQUE

Dr. Ben Hassine Habib	ESAMo (Tunisie)	Dr. Elbeltagy, Ahmed R.,	APRI (Egypt)
Pr. Benalaya Abdallah	ESAMo (Tunisie)	Dr. Chemak Frej	INRAT (Tunisie)
Pr. Mehouchi Tijani	ESAMo (Tunisie)	Dr. Chebil Ali	INRGREF (Tunisie)
Pr. Tarhouni Jamila	INAT (Tunisie)	Dr. Ammar Hajer	ESAMo (Tunisie)
Pr. Selmi Salah	ESAMo (Tunisie)	Dr. Jebbari Sihem	INRGREF (Tunisie)
Pr. Ghezal Lamia	ESAMo(Tunisie)	Dr. Kerkeni Amel	ESAMo (Tunisie)
Pr. Kharroubi Hassen	ESIM (Tunisie)	Dr. Stambouli Talel	ESAMo (Tunisie)
Dr. Rouz Slim	ESAMo (Tunisie)	Dr. Aichi Hamouda	ESAMo (Tunisie)
Pr. Ben Salem Hichem	IRESA (Tunisie)	Dr. Benzarti Saoussen	ESAMo (Tunisie)
Dr. Albouchi Lassaad	ESAMo (Tunisie)	Dr. Abdeladhim Mohamed	ESAMo (Tunisie)
Dr. Amri Ahmed	ICARDA (Jordanie)	Dr. Mosbahi Manel	ESAMo (Tunisie)
Pr. Nasraoui Bouzid	INRAT (Tunisie)	Dr. Fouzai Ayoub	ESAMo (Tunisie)
Dr. Jemmali Bayrem	ESAMA (Tunisie)	Dr. Elimem Mohamed	ESAMo (Tunisie)
Dr. Ghrabi Ahmed	CERTE (Tunisie)	Dr. Abdelhafidh Hassen	ESAMo (Tunisie)
Dr. Ghrabi Zeineb	INAT (Tunisie)	Dr. Ben Hassine Kaouther	ESAMo (Tunisie)
Dr. Mohamed OuldAhmed	ISET (Mauritanie)	Dr. Gaouar S. B. S.	UABB (Algérie)
Dr. Ben Sassi Ayed	ESAMo (Tunisie)	Dr. Krida Ghazi	INAT (Tunisie)

# CONFERENCES

## Estimation économique des bénéfices fournis par les écosystèmes forestiers et pastoraux

*Hamed DALY-HASSEN<sup>1</sup> & Lelia CROITORU<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> ONAGRI, Laboratoire GVRF-INRGREF

<sup>2</sup> Banque Mondiale

### Résumé

Les écosystèmes forestiers et pastoraux couvrent 5,6 millions d'hectares en 2012, soit 35% de la superficie de la Tunisie. Ils contribuent largement à l'économie rurale et au bien-être de la société tunisienne. Environ 14% de la population du pays réside dans les zones forestières ou de parcours. L'expansion agricole, le changement climatique, le développement urbain et les pratiques inappropriées d'utilisation des terres contribuent tous au défrichement ou la dégradation des forêts et des parcours. En conséquence, plusieurs services d'approvisionnement (comme la production fourragère) et de protection (tels que la protection des bassins versants) sont perdus ou dégradés. Cela affecte le bien-être des communautés dépendantes de ces ressources et de la société tunisienne qui en bénéficie.

Les objectifs de cette conférence sont de présenter une estimation des bénéfices et des coûts de la dégradation de chaque écosystème et de proposer des instruments économiques permettant d'accroître les bénéfices et de réduire les coûts. Ces bénéfices et coûts sont estimés sur la base d'un large éventail de méthodes d'évaluation, allant de celle du prix de marché (pour les biens tangibles) au changement dans la productivité (pour la protection contre la sédimentation des réservoirs) et les coûts des dommages (pour le coût de dégradation de l'environnement).

Les résultats montrent que les forêts et les parcours génèrent des bénéfices d'une valeur d'environ 1 milliard DT par an. Ceci représente 14% du PIB agricole, soit environ 1,3% du PIB du pays en 2012. La plupart de cette valeur (55% du total) représente des bénéfices au niveau national, y compris la réduction de la sédimentation des réservoirs et la protection contre la désertification. Ces valeurs sont particulièrement importantes pour la croissance d'autres secteurs tels que l'agriculture irriguée. Environ 33% du total représente des bénéfices pour les communautés locales les plus pauvres du pays, sous la forme de fourrage et de produits non ligneux. Les 10% restants sont des bénéfices globaux, comme la séquestration du carbone et la biodiversité. Cependant, la gestion non optimale de ces écosystèmes entraîne une diminution de ces bénéfices d'environ 11% chaque année.

Afin d'accroître les bénéfices et de réduire les coûts, des instruments économiques permettant une gestion durable des écosystèmes forestiers et pastoraux sont recommandés :

- Compenser les populations locales pour le manque à gagner subi pendant la période de mise en défens de nouvelles plantations et parcours. Il serait utile que cette compensation: (i) couvre au moins la perte totale du revenu (p.e. fourrage, produits non ligneux, etc.) causée par la mise en défens; (ii) reflète l'évolution annuelle du prix, pour s'assurer que la rémunération reste égale à la perte réelle causées par la mise en défens; (iii) soit conditionnelle à la protection des forêts et parcours mises en défens, plutôt que d'être accordée sans condition.
- Fournir des incitations pour d'autres activités génératrices des revenus, par exemple la production du lait et du fromage, l'apiculture, le développement de chaînes de valeurs des différents produits forestiers, l'artisanat. Ces incitations devraient être accordées selon les particularités de chaque région et aussi dans ce cas, elles devraient être conditionnelles à la protection des écosystèmes. Cela veut dire que les incitations ne doivent pas être fournies en totalité au début de l'activité; mais plutôt en tranches, après s'être assuré de la performance de l'activité introduite et le respect pour l'environnement.
- Considérer l'introduction des paiements pour services environnementaux (PSEs) comme instrument permettant l'adoption des pratiques soutenables qui réduisent l'envasement des réservoirs en fournissant des revenus satisfaisant aux agriculteurs. Cet instrument peut être introduit sur les terres privées, en fournissant des paiements aux agriculteurs disposés à remplacer les pratiques très érosives avec celles socialement rentables.

## Conservation et utilisation efficaces des ressources phylogénétiques

Ahmed AMRI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unité de Ressources Génétiques-International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA)

### Résumé

Les ressources génétiques sont importantes pour contribuer au développement agricole et la sécurité alimentaire à travers leur utilisation par les programmes d'amélioration génétique pour assurer des gains génétiques et par leur utilisation directe pour la restauration et la réhabilitation des systèmes de production dégradés. Ces ressources sont plus importantes pour l'adaptation aux défis causés par les changements climatiques et la dégradation des sols. Les efforts doivent être déployés aux niveaux local, national, régional et international pour leur conservation utilisant les approches *ex situ* dans les banques de gènes et/ou *in situ*/aux champs dans les habitats naturels et les systèmes de production traditionnels.

Près de 1750 banques de gènes sont rapportées à l'échelle mondiale, peu existent dans la région d'Afrique du nord et de l'Asie et seulement moins de dix répondent aux normes internationales. La banque de gènes nationale de Tunisie a fait de grands progrès au cours des dix dernières années pour assurer et coordonner les efforts de conservation des ressources génétiques.

L'ICARDA joue un rôle important dans la conservation des ressources phylogénétiques avec une importante collection de plus de 155,000 accessions formées principalement de variétés locales et des espèces sauvages apparentées et espèces fourragères et pastorales. L'ICARDA, en collaboration avec les systèmes nationaux de la recherche agronomiques, contribue aussi au développement de l'approche intégrée pour promouvoir la conservation *in situ*/aux champs de l'agrobiodiversité.

La conservation des ressources génétiques doit être directement liée à leur utilisation, principalement par les programmes d'amélioration génétique. Ceci nécessite l'identification des sources de caractères recherchés à travers des approches de d'échantillonnage ciblé, une évaluation de précision et le transfert efficace des gènes. Cette contribution décrira les approches scientifiques pour une conservation et utilisation efficaces des ressources phylogénétiques.

## **ProAgrI- La coopération Tuniso-Allemande dans le secteur agricole et son rôle pour promouvoir l'innovation et le développement agricole durable**

*Inès MANKAI<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> *Deutsche Gesellschaft fuer Internationale Zusammenarbeit (GIZ)*

### **Résumé**

Dans le cadre de la coopération Tuniso-Allemande, le Ministère de l'Agriculture, des Ressources Hydrauliques et de la Pêche Tunisien (MARHP) et le Ministère Fédéral Allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ) ont convenu la mise en œuvre de plusieurs projets dans les domaines de l'agriculture durable et la gestion intégrée des ressources en Tunisie. La Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH exécute ces projets en coopération avec les divers départements et organismes relevant du MARHP à savoir, la Direction générale des études et du développement agricole (DGEDA) pour les projets PAD II, IPFA et PFR II, l'Agence de promotion des investissements agricoles (APIA) pour le projet IAAA.

- **Promotion de l'Agriculture durable et du Développement rural - PAD II:** Le projet PAD II vise à appuyer et à promouvoir les perspectives de développement local basé sur une agriculture durable et à améliorer les possibilités de revenus de la population rurale, en particulier des femmes et des jeunes. Le projet est essentiellement articulé autour de cinq composantes : a) la gestion durable des systèmes de production agricole et agroalimentaire, b) la promotion des chaînes de valeur agricoles et des exportations, c) l'amélioration et la diversification des services agricoles, d) la promotion d'une agriculture durable au niveau stratégique et politique, et e) : la promotion de l'emploi et de l'entrepreneuriat agricole.
- **Initiative pour la Promotion des Filières Agricoles – IPFA:** Ce projet vise à faciliter l'accès des groupements de petits agriculteurs et de petites et moyennes entreprises aux financements par leur intégration dans un processus de développement de filières. Les filières soutenues par le projet sont l'huile d'olive, les fruits et légumes, les produits forestiers non ligneux et les produits laitiers.
- **Innovations pour l'Agriculture et l'Agro-Alimentaire- IAAA:** Ce projet s'inscrit dans le cadre de l'Initiative spéciale de la BMZ « UN SEUL MONDE sans faim », programme « Centres d'innovations vertes pour le secteur agricole et agro-alimentaire » œuvrant dans 14 pays. Ce projet vise d'une part à promouvoir les petites exploitations agricoles afin d'aider celles-ci à augmenter durablement leurs productions ainsi que leurs revenus. D'autre part, il favorise la création de nouveaux emplois dans les petites et moyennes entreprises agro-alimentaires, notamment pour les jeunes, et ce, grâce à l'introduction de petites innovations qui permettent de concilier entre la compétitivité et la protection de l'environnement et des ressources naturelles, à travers l'instauration de nouvelles formes d'organisation et d'échange d'information, de nouvelles approches et formations et un transfert de technologies.
- **Promotion de l'autonomisation économique des femmes vivant en milieu rural en Tunisie - PFR II**  
Ce projet vise à améliorer les capacités techniques et organisationnelles des femmes rurales en les appuyant dans la commercialisation des produits du terroir tunisien, ainsi qu'à les accompagner pour l'application de modèles de financement durable, et ce grâce à l'appui du programme régional pour la « Promotion du rôle des Femmes au Maghreb » (PFM) qui a pour objectif d'améliorer les opportunités d'autonomisation économique durable des femmes dans les zones d'intervention.

Ces quatre projets œuvrent dans le cadre du programme « *Promotion d'une Agriculture durable et Innovante en Tunisie (ProAgrI)* » qui vise à développer une agriculture durable pour l'amélioration des conditions de vie des populations rurales (en particulier des jeunes et des femmes) au niveau du Nord-Ouest et du Centre-Ouest de la Tunisie. Ce programme ProAgrI intervient dans tous les maillons d'une chaîne de valeur. Il travaille sur plusieurs volets en rapport étroit avec l'agriculture durable, entre autres la préservation des ressources naturelles, la promotion de l'investissement, l'introduction des innovations et la création de l'emploi dans le secteur agricole et agro-alimentaire.

## **COMMUNICATIONS ORALES**

### **Thème 1 :**

# **GESTION DURABLE DES RESSOURCES EN EAU ET EN SOL**

## **Apport de la télédétection et des SIG dans la cartographie de l'occupation du sol et la modélisation de l'érosion hydrique au sous bassin versant de Negueb : cas du gouvernorat de Médenine**

*Olfa TERWAYET BAYOULLI, Hamouda AICHI, Sihem JEBARI, Bouajila ESSIFI*

### **Résumé**

L'érosion des sols est un problème majeur dans les milieux arides du Sud de la Tunisie découlant de la dégradation des sols, de l'intensification agricole et d'autres activités anthropiques. L'évaluation de l'érosion des sols est utile dans les travaux de planification et de conservation dans un bassin hydrographique. L'intégration des données de télédétection et des SIG dans la modélisation de l'érosion peut fournir une approche quantitative et cohérente pour estimer les pertes en sols à l'échelle d'un bassin versant.

Le présent travail expose les résultats de notre étude concernant la cartographie de l'évolution spatio-temporelle et la détection de changement de l'occupation du sol à partir des données de télédétection (Landsat) sur une période de 18 ans (1998-2016) d'une part, et la modélisation des processus d'érosion dans le bassin versant de Negueb (166 km<sup>2</sup>) qui est un sous-bassin versant relevant du grand bassin d'Oum Zessar, au Sud-est de la Tunisie, d'autre part. Les paramètres du modèle RUSLE ont été estimés à l'aide de données de télédétection et des SIG. L'analyse des données satellitaires a permis la réalisation de la carte d'occupation des sols à partir de l'imagerie satellitaire de Landsat servant ainsi à identifier les principaux types d'occupation du sol et de réaliser la carte du couvert végétal qui est un facteur primordial pour estimer ensuite les pertes en sol par le modèle RUSLE.

L'intégration des différents facteurs de l'Equation Universelle des pertes en sol dans le SIG a permis de hiérarchiser les différentes zones du bassin versant, en produisant une carte synthétique de répartition des degrés de sensibilité à l'érosion et de déterminer le taux d'érosion.

Les résultats peuvent certainement aider à la mise en œuvre de la gestion durable des sols et des pratiques de conservation pour réduire l'érosion du sol dans le bassin versant de Negueb.

**Mots clés :** bassin-versant Negueb, cartographie, détection de changement, érosion hydrique, RUSLE, Système d'Information Géographique, télédétection, Tunisie.

## Experimental study of geometry of wetted soil volume for different soils textures

*B. DOUH MHAMDI<sup>1\*</sup>, S. KHILA<sup>1</sup>, A. MGUIDICHE<sup>1</sup>, O. DIDOUNI<sup>1</sup>, A. BELAID<sup>1</sup>  
& A. BOUJELBEN<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> *Dept. of Rural Genuis, High Agronomic Institute of Chott Mariem, University of Sousse, Tunisia*

\***Email:** [boutheina\\_douh@yahoo.fr](mailto:boutheina_douh@yahoo.fr)

### Abstract

As part of the present work a set of tests has been conducted on three textures of the soil, those of Chott Meriem which is sandy-silty, Beja clayey and Oued Meliz silty-sandy clay. Soils are carefully placed in lysimeters. The study consists in following the evolution of the shape of the wet bulb as a function of time and space (R and Z). Three flow rates were chosen ( $Q_1 = 2.4$  l/h,  $Q_2 = 3.5$  l/h and  $Q_3 = 4.5$  l/h) for each burial depth of the irrigation system namely 0,5 and 15cm deep a respectively  $P_0$ ,  $P_5$  and  $P_{15}$ . A mesh was made to monitor the dynamics of the wetland after every 60 minutes of irrigation, the coordinates of the radius and depth are measured at each mesh. Thus, the digital planimeter was used to determine the surface of the irrigation bulb. The dynamics of water in the soil as a function of time is considered slow for the Beja soil given its high clay content, which is not the case for Chott Meriem which is a light soil characterized by a power infiltration higher, and less important for the soil of Oued Meliz. From the set of treatments, the equations of the variation of the maximum radius, the maximum depth as well as the surface of the bulb were of logarithmic form whereas  $Z = f(R)$  was of linear form. The experiments then showed that the higher the flow rate, the more the bulb area increases. Also, while going deep, the bulb is larger, and its shape reaches the surface. The statistical analysis of soil water dynamics parameters was done using the SPSS 20 software and the SNK test was chosen for the comparison of means for a threshold  $\alpha = 5\%$ . The shape of the bulb according to time and space was traced by the SUFER 14 software, which is based on the Krigging method and the linear interpolation between the measured values. The shape of the wet bulbs was done for the three soil textures, and the three burial depths of the irrigation system for the flow rate  $Q_1 = 2.4$  l/h using the mean values of the three repetitions to study the speed of vertical and horizontal advance of the bulb justified by time curves which are enlarged, close together or sometimes very narrow depending on the texture of the soil, the time after irrigation and the flow rate used.

**Key words:** lysimeter, flow, texture, irrigation bulb, maximum depth, maximum radius.

## **Influence de six ans de travail du sol et de rotation sur les résidus, la compacité du sol et le rendement du blé**

*Mohsen REZGUIT<sup>1\*</sup>, Abdennour SEBEL<sup>2</sup>, Salah BECHERIF<sup>1</sup> & Mongi MELKI<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>*Institut National de la recherche Agronomique de Tunisie, Station INRAT-Kef 7119, Boulifa Kef*

<sup>2</sup>*Centre Régional de Recherche en Grandes Cultures-Béja*

<sup>3</sup>*Ecole Supérieure d'Agriculture du Kef, Boulifa 7119 Kef.*

\***Email** : [mohsenrezguig@gmail.com](mailto:mohsenrezguig@gmail.com)

### **Résumé**

Face à une demande quantitative et qualitative sans cesse croissante, l'agriculture sous les conditions semi-arides tunisiennes est confrontée davantage à des problèmes plus complexes. Le progrès technologique a permis d'augmenter le rendement, favorisé la monoculture et a bouleversé la biodiversité. Après les années 2000, les rendements ont presque plafonné et les causes de ce palier sont liées certainement à la dégradation de la structure et la fertilité du sol. Jusqu'à maintenant, aucune étude exhaustive n'a associé à long terme, l'apport combiné travail du sol-rotation des grandes cultures en conditions semi-arides tunisiennes. Cette étude a donc pour objectif d'évaluer à la sixième année d'essai l'effet de 3 modes de travail du sol et 3 types de rotations sur le paillis des résidus, la compacité du sol et le rendement du blé dur.

Les résultats obtenus indiquent que sur la sole blé dur, le non labour a favorisé la couverture de 69,8 ; 50,1 ; 40,8 et 45,3% du sol au semis, à la levée, stade trois feuille et plein tallage en rotation biennale (Fèverole/Blé) et 89,5 ; 80 ; 71,8 et 79,2% en rotation triennale (Fèverole/Blé/Orge) respectivement. Ces résidus paillis ont couvert en moyenne la moitié de la surface du sol en rotation biennale et 3/4 du sol en rotation triennale. Il s'ensuit que le compactage à 0-5cm a été réduit au niveau des parcelles semis sur couvert. Comparativement au labour conventionnel, le semis sur couvert a augmenté le rendement biologique et le rendement en grains respectivement de 20 et 11.4q/ha en rotation biennale et de 21 et 14 q/ha en rotation triennale. Il s'ensuit que sous semis sur couvert, l'indice de récolte a augmenté de 7.6 % en rotation biennale et 9.8 % en rotation triennale. Cette dernière semble mieux favoriser la translocation de la biomasse vers les grains du fait qu'elle renferme deux céréales et pourrait être recommandée en conditions semi-arides.

L'étude démontre l'influence de la rotation triennale en mode non labour sur le Mulch, sur la compacité du sol, le rendement et l'indice de récolte. Ceci semble démontrer le rôle des paillis de résidus dans l'amélioration de la remobilisation et le transfert de la biomasse aérienne aux grains. Ainsi, la diversification des cultures permet d'augmenter les résidus à la surface ce qui pourrait réduire l'érosion, conserver l'eau, restaurer la richesse du sol et retrouver la biodiversité gâchée.

**Mots clés** : travail du sol, rotation, compacité, Mulch et rendement.

## Effets de la technique de traitement magnétique de l'eau d'irrigation sur la salinisation des sols de l'oasis de Hazoua

*Rabeb TOUATI<sup>1,2</sup> & Habib BEN HASSINE<sup>1,2</sup>*

*<sup>1</sup>Département de Production Agricole, Ecole Supérieure d'Agriculture de Mograne, 1121, Zaghouan, Université de Carthage, Tunisie*

*<sup>2</sup>Laboratoire de Recherche : Systèmes de Production Agricole et Développement Durable « SPADD »*

### Résumé

Ce travail a été mis au point dans l'objectif d'étudier l'effet du champ magnétique sur les propriétés physico-chimiques de l'eau et des sols pour deux parcelles oasiennes (902 et 915) de la région de Hazoua. Des suivis des sols ont été effectués concernant l'évolution du pH, de la conductivité électrique et de la composition ionique des solutions des sols de deux parcelles irriguées par des eaux de deux puits différents. L'eau d'irrigation pour les deux parcelles étudiées est très chargée en anions chlorures  $\text{Cl}^-$ , et sa teneur en sodium  $\text{Na}^+$  est aussi très élevée. C'est une eau légèrement alcaline (pH varie de 6,87 à 7,25 pour la parcelle 915 et de 7,01 à 7,25 pour la parcelle 902) et d'une saumâtre salinité. Après magnétisation, les valeurs de la conductivité électrique restent élevées, mais manifestent une diminution relative et les ions sodium  $\text{Na}^+$  et chlorures  $\text{Cl}^-$  diminuent sensiblement après le traitement magnétique. Le pH des extraits des sols a été souvent inférieur à 8,3, ceci révèle un caractère alcalin bicarbonaté. La conductivité électrique montre une large variation de la composition des extraits des sols, elle varie entre 3,61 mS/cm et 6,53 mS/cm pour la parcelle 915 et entre 2,59 mS/cm et 6,23 mS/cm pour la parcelle 902. Les résultats de la caractérisation des sols ont montré que l'irrigation par les eaux magnétisées entraîne un effet bénéfique en diminuant la conductivité électrique de la solution par rapport aux eaux non magnétisées et elle fait chuter légèrement le pH. Les résultats rapportés par cette étude permettent de dégager l'apport positif de la magnétisation sur les teneurs en ions surtout le sodium, les chlorures et les sulfates qui ont diminué nettement. On constate aussi une légère diminution de la concentration des bicarbonates, du potassium, du magnésium et du calcium pour les sols irrigués avec des eaux traitées magnétiquement par rapport aux sols irrigués par des eaux normales sans traitement. Finalement, on peut dire que l'utilisation du traitement magnétique de l'eau d'irrigation dans le domaine agricole, semble être une technique prometteuse, dont la connaissance demande encore à être approfondie.

**Mots clés:** traitement magnétique, eau d'irrigation, salinité, sol, solution, composition ionique.

## **Cartographie des croûtes et encroûtements gypseux dans les oasis sahariennes du sud tunisien : cas de l'oasis de Douz**

*Zied HAJ-AMOR<sup>1</sup> & Salem BOURI<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup> Laboratoire Eau, Energie et Environnement, ENIS, 3038 Sfax, Tunisie*

### **Résumé**

L'oasis de Douz fait partie des oasis sahariennes du Sud tunisien où les croûtes et encroûtements gypseux occupent une superficie relativement importante. Elle se caractérise par un manque des précipitations permanent (inférieur à 100 mm/an), ce qui rend l'irrigation indispensable pour assurer une production de palmiers dattiers intéressante. Par conséquent, l'impact de l'irrigation se répercute sur l'évolution de la qualité des sols, d'où l'apparition de grandes superficies de salinisation secondaire des sols et d'une désertification. Identifier et cartographier ces formations et connaître leur répartition spatiale contribueront à une meilleure gestion des eaux d'irrigation disponibles. Dans ce contexte, et pour la réussite de l'agriculture dans cette oasis fragile, les données pédologiques sont des éléments essentiels. Parmi ces données, la profondeur et l'épaisseur des croûtes et encroûtements gypseux sont obligatoires à connaître pour la mise en valeur des terres agricoles et pour l'identification de différents facteurs intervenant dans l'évolution temporelle et spatiale de ces formations. La méthodologie utilisée pour l'acquisition de ces données se base sur des mesures in situ durant 5 ans (2012-2016). Les cartes ainsi produites, offrent un support de visualisation et d'analyse de la distribution spatiale des sols à croûtes et encroûtements gypseux. Les résultats obtenus ont montré aussi que la formation des croûtes et encroûtements gypseux est la résultante des effets cumulés de la salinité des eaux d'irrigation et celle de la nappe superficielle proche de la surface dont la remontée capillaire génère des efflorescences salines. Ce facteur est accentué par l'absence de lessivage des sols et le dysfonctionnement du réseau de drainage. Le suivi des paramètres abiotiques de l'oasis durant la période étudiée (2012-2016), a révélé une interdépendance étroite entre la qualité des eaux précédemment décrite et les processus géochimiques qui en résultent, d'une part, et la dégradation de la zone non saturée, siège des accumulations gypseuses, d'autre part.

**Mots clés :** encroûtements gypseux, oasis, salinisation, Sud tunisien.

## Effet du substrat sur le développement des porte-greffes d'agrumes en pépinière

Wael SGHAIRI

### Résumé

Les études expérimentales réalisées par cette étude ont permis d'évaluer les effets des constituants des substrats sur les propriétés physiques et chimiques des différents substrats d'empotage testés et les effets de ces propriétés sur les paramètres de croissance des trois porte-greffes d'agrumes (le citrange C-35, le *Citrus macrophylla* et le *Citrus volkameriana*).

L'objectif final étant la substitution totale ou partielle de la tourbe, une source fossile, par la fibre de coco qui est facilement recyclable et renouvelable tout en recherchant la proportion adéquate à appliquer. Pour ce faire, cinq types de substrats à base de fibre de coco ont été utilisés.

Les résultats d'analyse des substrats, ont présenté des variations significatives au niveau des propriétés physiques et chimiques notamment une amélioration de la capacité de rétention en eau et une stabilisation du pH.

A la lumière des résultats obtenus, on peut dire que les substrats L3 et N2 ont montré, pour les plants de citrange C-35, les paramètres de croissance les plus satisfaisants avec une différence significative pour la surface foliaire et l'accumulation de la biomasse aérienne et racinaire par rapport aux autres substrats. Cependant, la présence de fibre de coco dans le substrat avec un taux élevé, le cas des substrats L1 et L2, a entraîné une diminution des variables mesurées, notamment le diamètre du collet et l'accumulation de biomasse aérienne et racinaire.

L'essai de *Citrus macrophylla* en pépinière a montré que les deux substrats L2 et L3 ont donné les meilleurs résultats pour la plupart des paramètres mesurés sauf que ces substrats ont engendré une augmentation du nombre de ramifications émises par plant.

Les substrats L2 et N1 semblent favorables au développement des plants de *Citrus volkameriana*. Le résultat de l'essai montre des valeurs de la longueur racinaire et la surface foliaire significativement supérieures à celles obtenues par les autres substrats.

**Mots clés :** agrumes, porte-greffe, fibre de coco, tourbe, paramètres de croissance.

## **Effet de l'amendement humique sur l'amélioration des paramètres agronomiques de quelques accessions de *Medicago tunetana* (Murb.) Hill. (*Fabaceae*) cultivés sous stress abiotique**

*Yosr FERCHICHI*<sup>2,3\*</sup> & *Slim ROUZ*<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Département de Production Agricole, Ecole Supérieure d'Agriculture de Mograne, 1121, Zaghouan, Université de Carthage, Tunisie

<sup>2</sup>Laboratoire de Recherche : Systèmes de Production Agricole et Développement Durable « SPADD »

<sup>3</sup> Institut National Agronomique de Tunis, 43, Avenue Charles Nicole, 1082, Cité Mahrajène, Tunisie

\*Email : [yosr.ferchichi91@gmail.com](mailto:yosr.ferchichi91@gmail.com)

### **Résumé**

Les sols tunisiens sont généralement des sols basiques, calcaires et souvent pauvres en matière organique. D'où la nécessité de mieux valoriser les espèces autochtones calcicoles. *Medicago tunetana* (Murb.) Hill. est l'une des espèces pastorales endémiques Tuniso-Algérienne. C'est une espèce à la fois calcicole et rupicole qui peut pousser directement sur des roches mères.

L'étude de l'effet de l'amendement humique sur la réponse de trois accessions de *M. tunetana* cultivés sous sept teneurs en calcaire actif du sol (0, 5, 10, 15, 20, 25 et 30%) montre une amélioration significative de tous les paramètres de croissance à savoir : la longueur de la foliole médiane, le nombre de feuilles par plante et la hauteur de la tige. La luzerne tunisienne présente donc une forte adaptation vis-à-vis au calcaire actif et répond positivement à l'application de l'acide humique. Cet amendement a amélioré les propriétés physiques et chimiques des sols calcaires et par conséquent a permis de résoudre le problème de stagnation d'eau dans ce type de sol.

**Mots clés :** *Medicago tunetana*, calcicole, amendement humique, calcaire actif.

## **Cartographie de la salinité du sol par régression pondérée géographiquement: une étude de cas dans le bassin versant d'oued Meliane, Tunisie**

*Mohamed El Hédi GHARSALLAH<sup>2</sup>, Hammouda AICHI<sup>1,2</sup> & Habib BEN HASSINE<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>*Département de Production Agricole-Ecole Supérieure d'Agriculture de Mograne, 1121, Zaghouan, - Université de Carthage, Tunisie*

<sup>2</sup>*Laboratoire de Recherche : Systèmes de Production Agricole et Développement Durable « SPADD »*

### **Résumé**

Dans les grandes zones hétérogènes, la relation entre la salinité du sol, la conductivité électromagnétique et les variables des données de télédétection peut varier dans toute la zone, ce qui rend difficile la modélisation précise de la variation régionale de la salinité du sol. L'avantage des coefficients locaux de régression pondérés géographiquement (GWR) a été testé dans une étude de cas sur la cartographie de la salinité du sol dans une zone de 2100 km<sup>2</sup> dans le nord-est de la Tunisie (bassin versant Meliane). L'avantage a été quantifié en comparant la qualité des cartes obtenues par le krigeage ordinaire de GWR (GWRKO) d'un côté et la régression linéaire multiple (MLR) de l'autre. 284 échantillons de sol dans l'horizon de surface (0-20 cm) ont été collectés et leur conductivité électrique a été mesurée pour calibrer et valider les interpolations de GWRKO et MLR. Les variables des données de télédétection choisies comme données auxiliaires comprennent les bandes visibles, la bande proche infrarouge et les indices de salinité. Les résultats indiquent que, GWRKO est légèrement meilleur que la MLR dans la précision globale de la prédiction de la salinité du sol, la carte de salinité du sol interpolée par GWRKO montre de nombreux détails reflétant les variations spatiales des variables auxiliaires majeures tandis que MLR lisse presque tous les détails locaux. La régression pondérée géographiquement pourrait expliquer à la fois la tendance spatiale et les variations locales. On conclut que le GWRKO est une méthode d'interpolation spatiale plus prometteuse comparée à MLR pour prédire la salinité du sol et potentiellement d'autres propriétés du sol.

**Mots clés :** salinité du sol, cartographie, GWR, MLR, krigeage, Meliane, Tunisie.

## **COMMUNICATIONS ORALES**

### **Thème 2 :**

# **AMELIORATION ET VALORISATION DE LA PRODUCTION DES RESSOURCES VEGETALES NATURELLES ET CULTIVEES**

## **Contribution de l'amélioration génétique à la durabilité de la culture du blé dur en Tunisie**

*Rifka HAMMAMI<sup>1\*</sup> & Mohamed Salah GHARBI<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Laboratoire des Grandes Cultures, Institut National de la Recherche Agronomique de Tunis (INRAT)*

\***Email** : [rifkahammami82@gmail.com](mailto:rifkahammami82@gmail.com)

### **Résumé**

En Tunisie, la culture des céréales essentiellement pluviale, reste soumise aux effets d'un climat semi-aride aléatoire, à un manque de gouvernance des ressources naturelles et à une lenteur au niveau du transfert des technologies. Les besoins en céréales de la Tunisie ne cessent de s'accroître du fait de la croissance démographique, de l'urbanisation, de l'augmentation du pouvoir d'achat des consommateurs et de la diversification de la consommation. Le blé dur est la principale espèce céréalière cultivée en Tunisie. Sa culture occupe près de 850.000 hectares, soit environ 60% des emblavures céréalières. Le blé dur est consommé principalement sous forme de pâtes mais aussi sous forme d'autres produits de transformation de ce grain. La production nationale de blé dur, bien qu'en croissance, connaît des fluctuations importantes liées surtout aux effets des aléas climatiques.

L'intensification de la production ayant accompagné la révolution verte qui a eu lieu vers les années 1970, a été basée, comme ailleurs, sur une large utilisation des variétés semi naines, des engrais azotés, du contrôle chimique des mauvaises herbes et sur la mécanisation. Les variétés locales furent progressivement remplacées par des variétés plus productives, plus précoces, donc moins sujettes à l'échaudage, plus résistantes à la verse ce qui facilitait leur récolte en réduisant les pertes liées à la verse, et plus résistantes aux maladies. Ces critères continuent à constituer les objectifs du programme d'amélioration génétique de cette espèce avec une plus grande insistance sur l'adaptation aux conditions sèches et la résistance aux maladies en vue de réduire leur impact sur les rendements et réduire les coûts de production et soutenir, par conséquent, la durabilité de la production du blé dur. Les dernières variétés développées par le programme national répondent à ces exigences et peuvent contribuer significativement à cet impératif. Leur utilisation en production doit être, certes, accompagnée des techniques agronomiques qui valorisent leurs potentialités. Ces mêmes variétés sont en train d'être utilisées comme base pour la réalisation de progrès futurs.

## Comparaison des différents facteurs d'altérations des grains de blé dur et tendre après stockage en Tunisie

*Fatima BOUSLAH<sup>1</sup> & Khaled El MOUEDDEB<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup> Ecole Supérieure des Ingénieurs de Mjez El Bab, Université de Jendouba*

### Résumé

En Tunisie, la production céréalière ne couvre pas les besoins de consommation de la population. Ainsi, on importe en moyenne 40% des besoins en céréales. En plus, le caractère saisonnier de la production céréalière impose le stockage des céréales pendant des durées plus ou moins longues. La plupart des sites de stockage en Tunisie, ne répondent pas aux critères quantitatifs et qualitatifs pour le stockage des céréales. L'allègement du déficit de ces produits céréaliers, réside dans la réduction des pertes en quantité, avant et après la récolte. L'identification des pertes est menée à travers une étude expérimentale et analyse statistique afin de les connaître, ainsi que le temps d'apparition des pertes qualitatives des blés dur et tendre durant la période de stockage dans des cellules témoin et expérimental. On a constaté que ces céréales stockées ont un comportement commun en ce qui concerne certaines variables de dégradation des grains comme les grains (cassés, attaqués, autres céréales), attaqués par les insectes (vivants et morts) et couverts de poussières et d'impuretés. Les comportements différents pour les deux céréales sont pour le blé tendre : grains (chauffés, échaudés, fusariés, cécidomyiés +50% et -50%, germés) et le blé dur : grains (mitadinés, maigres, nuisibles). Ces pertes dans les silos expérimentaux sont enregistrées pour les stocks du blé dur, 6,86% ; en revanche, 0,47% pour le blé tendre. Tandis que ces taux sont de 0,39% pour le blé dur et de 0,57% pour le blé tendre dans les silos témoins. Cela serait dû à l'effet de transilage du blé dur, en présence des grains attaqués et mitadinés, en plus des autres facteurs d'altérations communes pour les deux types des céréales. Contrairement aux silos témoins des blés dur et tendre, ce dernier est le plus altéré à cause de la présence des grains qui ont subi des maladies cryptogamiques lors de leur maturation. Les grains (chauffés, échaudés, fusariés, cécidomyiés +50% et -50%) en plus des grains germés qui favorisent le développement des insectes sous l'effet d'humidités et température favorable.

**Mots clés :** qualité des céréales, perte de stockage des grains, Tunisie.

## La culture de colza en Tunisie : enjeux et perspectives

*Sana MEDIMAGH<sup>1</sup>, Besma BARGAOUT<sup>1</sup>, Mouna MASTOURI<sup>1</sup>  
& Hamadi BEN SALAH<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie (INRAT)*

### Résumé

Dans le contexte de la thématique de la Relance de la Filière du Colza oléagineux (RFC) en Tunisie, la présente étude constitue une approche globale traitant les diverses composantes de cette filière. En effet, tenant compte de l'expérience tunisienne en matière de production et de transformation du colza oléagineux menée en une première étape sur la période 1980-90 et en une deuxième étape en 2008 d'une part et des perspectives tant agronomiques que socioéconomiques offertes d'autre part, un groupe d'agriculteurs animés d'une part par une volonté d'améliorer leur système cultural intégré et d'autre part par la nécessité de diversifier leur production, ont initié la présente RFC dans un cadre fédérateur de divers acteurs et partenaires tant publics que privés. C'est ainsi que cette RFC s'inscrit dans un cadre de PPP (Partenariat Public Privé). Durant la période 1980-90, la Tunisie a mené une expérience en matière de production et de transformation du colza oléagineux (*Brassica napus* L.). Cette expérience s'est arrêtée brusquement sans être toutefois ni évaluée, ni valorisée. La réintroduction de la culture du colza en Tunisie en 2014, vise essentiellement à accroître la production d'huile pour la consommation humaine et celle du tourteau riche en protéines recherchées pour l'alimentation animale. Cette culture permet de diversifier les cultures, d'améliorer l'état structural et le potentiel de rendement des céréales suivantes. Pour répondre aux enjeux de durabilité agricole et alimentaire de la relance de cette culture, il faudrait mobiliser un environnement de développement propice de la filière Colza oléagineux, initier la mise en œuvre d'un système d'information de gestion intégrée, développer un nouveau Schéma d'Organisation et de Gestion de la filière Colza oléagineux et rechercher la performance technique, en impliquant la recherche appliquée et la vulgarisation.

Aujourd'hui, la filière colza fait face à un nouveau challenge consistant à développer un nouveau modèle PPP impliquant aussi bien les structures administratives que celles de formation et de recherche d'une part ainsi que les organes de production agricole et de production agroalimentaire.

**Mots clés :** colza (*Brassica napus* L.), oléagineux, relance, approche Intégrée, approche fédérative.

## Composition chimique et efficacité des extraits de quelques espèces contre les champignons lignivores en vue de leur utilisation pour la préservation du bois.

Foued ALOUI<sup>1</sup>, Saber JEDIDI<sup>1</sup>, Sana DALLALI<sup>1</sup>, Houcine SELMI<sup>1</sup>, Arsène BIKORO<sup>2</sup>, Chaabane ABBES<sup>1</sup>, Bertrand CHARRIER<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire des Ressources Sylvo-Pastorales - Université de Jendouba, Institut Sylvo-Pastoral de Tabarka - BP. n° 345 - 8110 - Tabarka, Tunisie

<sup>2</sup>Sylvadour, IUT des Pays de l'Adour, Mont de Marsan, France

\* Email : [foued.aloui@gmail.com](mailto:foued.aloui@gmail.com)

### Résumé

**Contexte et objectif.** La Tunisie, par la diversité de son climat, offre une flore particulièrement riche en plantes à huiles essentielles et extractibles. Ces ressources végétales constituent un réservoir inépuisable de substances biologiquement actives. Beaucoup d'entre elles, ont des propriétés médicinales, culinaires, nutritives et aussi antibactériennes, insecticides et antifongiques. Dans ce contexte, l'objectif de ce travail est d'évaluer le pouvoir de quelques plantes tunisiennes (*Pinus halepensis*, *Pinus pinea*, *Pinus pinaster*, *Salvia officinalis*) contre les champignons lignivores (*Coriolus versicolor*) en vue de leur utilisation pour la préservation du bois. Par ce choix, nous visons à remplacer l'utilisation des produits synthétiques toxiques par des produits naturels.

**Méthodes.** Pour ce faire, des analyses physicochimiques et biochimiques ont été réalisées sur les aiguilles de pin et les feuilles de la sauge pour la caractérisation des plantes étudiées et la quantification des composés phénoliques, flavonoïdes et tannins. Pour les essais biologiques, nous avons utilisé *Coriolus versicolor*, qui est un champignon de pourriture fibreuse blanche. C'est le plus virulent champignon lignivore de la classe des Basidiomycètes. Ce champignon se développe rapidement sur un milieu nutritif Malt-Agar. Le pourcentage d'inhibition de la croissance mycélienne des champignons testés au bout d'une semaine a été calculé pour différentes concentrations d'extraits des plantes étudiés par rapport à un témoin.

**Résultats.** Les poudres des différentes essences étudiées ont montré une activité biocide sur la croissance radiale de *C. versicolor*. Les courbes de croissance du champignon montrent des arrêts de croissance à certains moments de l'expérience. Cette activité biocide diffère d'une part, d'une plante à une autre, d'autre part, elle augmente avec la concentration utilisée. Parmi les différentes espèces testées, *Salvia officinalis* s'est avérée être la plus efficace contre le développement de ce champignon avec un taux d'inhibition dépassant les 60% à une concentration de 4g/100ml, contre 22% pour le pin d'Alep avec la même concentration. Ces performances sont en relation avec la composition phytochimique des plantes étudiées. En effet, la caractérisation phytochimique a montré que la sauge présente une teneur élevée en polyphénols (104,14 ± 0,99mg EAG / g MS) par aux autres plantes (maximum 10,21mg EAG/g MS). La même chose pour les teneurs en flavonoïdes.

**Conclusion** Ces tests *in vitro* présentent un travail de criblage des plantes pouvant présenter un pouvoir biocide contre les champignons lignivores.

**Mots clés :** analyse phytochimique, métabolites secondaires, *Coriolus versicolor*, préservation, bois.

## **Dualité de la préservation des agroécosystèmes et de la souveraineté alimentaire**

*Saoussen BENZARTI<sup>1,2\*</sup>*

*<sup>1</sup>Département de Production Agricole, Ecole Supérieure d'Agriculture de Mograne, 1121, Zaghouan, Université de Carthage, Tunisie*

*<sup>2</sup>Laboratoire de Recherche : Systèmes de Production Agricole et Développement Durable « SPADD »*

*\*Email : [sbenzarti@yahoo.fr](mailto:sbenzarti@yahoo.fr)*

### **Résumé**

La Souveraineté Alimentaire est le droit des individus, des populations, des communautés et des pays. La Souveraineté Alimentaire est tributaire des activités agricoles qui doivent être écologiquement, socialement, économiquement et culturellement adaptées à chaque société.

La Souveraineté Alimentaire inclut un véritable droit à l'alimentation et à la production alimentaire, ce qui signifie que toutes les populations ont droit à une alimentation saine, culturellement et nutritionnellement appropriée, ainsi qu'à des ressources de production alimentaire et à la capacité d'assurer leur survie et celle de leur société. Les collectivités territoriales sont des acteurs clés de la transition sociale et écologique, vers une agriculture et une alimentation durables, respectueuses des humains et de la planète. Toutefois, les agriculteurs sont accusés de porter atteinte à l'environnement, d'où la nécessité de réfléchir aux systèmes de productions durables qui visent une amélioration de la pérennité du système, en créant plus de richesses pérennes sur une base plus équitable. De ce fait, plusieurs raisonnements par rapport aux systèmes de production agricole qui tiennent compte du contexte agricole, pédo-climatique, social et économique ont été l'objet de plusieurs recherches. De même l'enjeu d'adaptation des techniques agricoles durables aux contextes des zones sèches s'impose.

## ***Macromycetes in Tunisia: valuable resources to be explored***

*Zouhour OUALI<sup>1,2</sup>, Soumaya BOUDAGGA<sup>1</sup>, Marwa MERSNI<sup>1</sup>, Azza RHAJEM<sup>2</sup>, Imed SBISSI<sup>3</sup>, Maria Laetizia GARGANO<sup>4</sup>, Giuseppe VENTURELLA<sup>4</sup> & Atef JAOUANI<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Laboratoire Microorganismes et Biomolécules Actives (LMBA) Faculté des Sciences de Tunis, Université Tunis El Manar, Tunisia*

<sup>2</sup>*Banque Nationale de Gènes de Tunisie*

<sup>3</sup>*Laboratoire d'Ecologie Pastorale, Institut des Régions Arides, Médenine, Tunisia*

<sup>4</sup>*Department of Agricultural and Forest Sciences, University of Palermo, Italy*

### **Abstract**

Tunisian forests are potentially harboring high macro-fungal biodiversity. However, very little is known about the diversity, abundance and distribution of these valuable bio-resources. The objectives of the present work are (i) to assess the diversity of *macromycetes* in Tunisian forests, (ii) to set up the first Tunisian collection of *macromycetes* and (iii) to exploit these resources for sustainable development. Several sampling expeditions were organized in Northern Tunisia. More than 1800 specimens were collected. Abiotic environmental factors including bioclimatic stage, rainfall and edaphic conditions, as well as biotic factors (plant associations and nature and density of the forest); have been studied to determine the distribution and ecology of the collected *macromycetes*. A herbarium was created at the Laboratory of Microorganisms and Active Biomolecules at the Faculty of Sciences of Tunis and in the Laboratory of Microorganisms of the National Genes Bank of Tunisia, and an online-illustrated database was elaborated. This allows the initiation of the first national inventory of macro-fungi showing high richness of *macromycetes* in the northwestern regions of Tunisia, especially Jendouba and Beja. Ongoing poly-phasic identification based on macroscopic, microscopic and molecular tools is revealing high and promising macro-fungal resources diversity in the studied areas. Successful mycelial cultures were performed for some species to extract their major secondary metabolites, which are very useful on the nutritional and medicinal levels. Production trials of carpophores are also in progress. Mapping and inventory data from this work would be of great interest for mycologists, silviculturists and gatherers of edible mushroom, which may improve the exploitation of these valuable resources and contribute to their best management in the country.

**Key words:** fungal diversity, *Macromycetes*, Tunisian forests, distribution.

## **Effet de la stratification et du stress hydrique sur la germination des akènes de quelques accessions de *Sanguisorba minor***

*Manel SAADI*<sup>1</sup>, *Yosr FERCHICHI*<sup>2,3</sup> & *Slim ROUZ*<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Département de Production Agricole, Ecole Supérieure d'Agriculture de Mograne, 1121, Zaghouan, Université de Carthage, Tunisie

<sup>2</sup>Laboratoire de Recherche : Systèmes de Production Agricole et Développement Durable « SPADD »

<sup>3</sup> Institut National Agronomique de Tunis, 43, Avenue Charles Nicole, 1082, Tunisie

### **Résumé**

Ce travail vise la prospection, la collecte et l'évaluation de sept accessions de la petite pimprenelle (*Sanguisorba minor*) originaire de la dorsale tunisienne.

L'étude de la physiologie de la germination en testant trois durées de stratification à savoir : 7, 14 et 21 jours, montre que les akènes des différentes accessions de *S. minor* présentent une dormance exogène liée à l'excrétion de substances phénoliques par les téguments entourant l'embryon. L'accession A6 originaire d'El Fahs présente le taux de germination le plus élevé dès la première semaine de stratification avec 56,6%. Une période de stratification de deux semaines procure le taux de germination le plus élevé et ce, pour toutes les accessions. Ces substances sont donc solubles dans l'eau et leurs migrations permettent la solubilisation de l'oxygène et donc la germination des semences de *S. minor*.

L'étude de la tolérance à la sécheresse par l'application du PEG 6000 en utilisant cinq niveaux de potentiel hydrique à savoir: 0, -0.2, -0.4, -0.6 et -0.8 Pa, montre que les différentes accessions de *S. minor* étudiées sont tolérantes au stress hydrique. L'accession A6 s'avère la plus tolérante au stress hydrique avec un taux de germination de 56,6 %.

**Mots clés :** *Sanguisorba minor*, dormance, stratification, stress hydrique, pression osmotique, germination.

## Caractérisation physico-chimique et biochimique des fleurs d'*Opuntia* sp. collectées dans différentes régions de la Tunisie

S.A.GHEDAMSI<sup>1</sup>\*, S. BENZARTI<sup>1</sup>, E. AMAMI<sup>2</sup> & L.HAMMAMI<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ecole supérieure d'agriculture de Mograne, Université de Carthage

<sup>2</sup> Institut National des Recherches de Génie Rural, des Eaux et des Forêts

<sup>3</sup> Institut Supérieur des Sciences Biologiques Appliquées de Tunis

\*Email: [sghedamsi@hotmail.fr](mailto:sghedamsi@hotmail.fr)

### Résumé

Cette étude a été menée pour caractériser et évaluer pour la première fois trois variétés de figuier debarbarie (*Opuntia* sp.) à partir de huit sites collectés durant une prospection botanique de leurs habitats naturels du nord et du centre de la Tunisie. Les résultats ont montré une large variation des teneurs en matière sèche, des dosages en polyphénols, flavonoïdes, en activités antioxydantes et en minéraux. Les valeurs les plus élevées pour ces différents paramètres sont notées comme suit : la teneur en matière sèche est de 91,93% pour *O. dillenii* de la région de Kerker-Monastir ; concernant les dosages en polyphénols, *O. ficus indica* inermis de Siliana présente 152,92 mgGEA/g pour l'extrait aqueux et 43,43 mgGEA/g pour l'extrait éthanolique ; *O. stricta* inermis de Borj Hafaïedh-Nabeul présente 128,13 mgGEA/g pour l'extrait aqueux et 29,17 mgGEA/g pour l'extrait éthanolique ; *O. dillenii* épineux de Siliana présente 34,46 mgGEA/g pour l'extrait aqueux et celle de Kerker-Monastir présente 52,08 mgGEA/g pour l'extrait éthanolique. Concernant les dosages en flavonoïdes, *O. ficus indica* inermis de Kondar présente 12,30 mgQE/g pour l'extrait aqueux et celle de Kasserine présente 13,46 mgQE/g pour l'extrait éthanolique ; *O. stricta* épineux de Siliana présente 8,75 mgQE/g pour l'extrait aqueux, 17 mgQE/g pour l'extrait éthanolique ; *O. dillenii* épineux de Siliana présente 1,18 mgQE/g pour l'extrait aqueux, 3,20 mgQE/g pour l'extrait éthanolique. Concernant les dosages en DPPH, *O. ficus indica* inermis de Bouargoub-Nabeul présente 86,1% pour l'extrait aqueux et celle de Siliana présente 15,67% pour l'extrait éthanolique ; *O. stricta* inermis de Borj Hafaïedh-Nabeul présente 60,47% pour l'extrait aqueux et celle épineuse de Siliana présente 15,63% pour l'extrait éthanolique ; *O. dillenii* épineux de Siliana présente 43,21% pour l'extrait aqueux et 13,93% pour l'extrait éthanolique. Concernant les dosages des minéraux (Ca, K, Na), ils sont plus présents dans la variété *O. ficus indica* inermis de Siliana avec 45,4 ppm en Ca, 54,6 ppm en Na pour la région de Siliana et Amirat Hatem-Monastir et de 70,9 ppm en K pour la région d'Amirat Hatem-Monastir.

**Mots clés :** *Opuntia*, *ficus indica*, *stricta*, *dillenii*, biochimie.

## **La micropropagation *in vitro* du safran (*Crocus sativus* .L)**

*Jawaher REBEI*<sup>1</sup> *Slim ROUZ*<sup>1</sup> & *Kaouther BEN MAHMOUD*<sup>2</sup>

<sup>1</sup> : *Ecole supérieure d'agriculture de Mograne*

<sup>2</sup> : *Institut National de recherche agronomique de Tunisie*

### **Résumé**

Le safran (*Crocus sativus* L.) est une géophyte exploitée pour ses étamines. Il est multiplié par voie végétative et présente un problème de stérilité. Le problème de non disponibilité de semences de safran pourrait être résolu par des techniques nouvelles comme la micropropagation *in vitro*.

Ce travail vise l'étude de diverses combinaisons d'auxine et de cytokinine sur l'organogénèse directe et l'organogénèse indirecte ainsi que l'effet du calibre sur la micropropagation *in vitro*.

Les résultats montrent qu'une combinaison de 0,25 mg/L de 2,4- dichlorophenoxyacétique et de 0,5 mg/L de 6-benzylaminopurine assure (1) une callogénèse avec des pourcentages élevés surtout avec des bulbes ayant un diamètre supérieur à 3,5 cm (2) un développement des bourgeons adventifs. Une combinaison de 0,25 mg/L de 2,4-dichlorophenoxyacétique et de 1 mg/L 6-benzylamino-purine (BAP) assure un développement des bourgeons adventifs pour les bulbes ayant un diamètre compris entre 2,5 et 3 cm.

**Mot clés :** micropropagation, *in vitro*, safran, organogénèse, phytohormones.

## Caractérisation et valorisation des variétés de Figuier (*Ficus carica*) dans l'Ouest algérien

Ikram MKEDDER<sup>1</sup>, Semir Bechir Suheil GAOUAR<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de physiopathologie et biochimie de la nutrition (PpBioNut), département de biologie, Université de Tlemcen (Algerie)

\* Email : [Ikram13mk@gmail.com](mailto:Ikram13mk@gmail.com)

### Résumé

En Algérie, le développement agricole est basé sur la production des céréales en premier, viennent ensuite l'arboriculture, les cultures maraichères notamment les pommes de terre et les fourrages mais aussi l'élevage qui occupe une place non négligeable, en particulier l'élevage ovin et l'aviculture. Ceci dit, aujourd'hui, une crise profonde et structurelle frappe le monde rural et s'étend à l'ensemble de la société et ce, surtout avec l'épuisement des dernières ressources forestières. La limite de production semble atteinte et la poursuite du développement ne pourra se faire qu'à travers une révolution agricole au cours de laquelle le processus de production changera de nature. Dans un tel contexte de turbulences, la sécurité des exploitations passe par la diversification des espèces biologiques produites. Bien que l'Algérie possède un patrimoine riche et diversifié de variétés de figuier constituées d'individus parfaitement adaptés aux conditions éco-géographiques du pays (la figue (*Ficus carica* L.) est un arbre fruitier de grande importance mondiale), ce dernier est très mal valorisé. L'amélioration génétique devient un important domaine de recherche pour avoir de meilleures cultures, et un recueil préalable d'information est nécessaire principalement en ce qui concerne sa variabilité génétique. Pour une première étape d'amélioration, on s'est focalisé sur une description morpho-biométrique et identification des variétés de figuier locales existant au niveau de l'ouest algérien. Cette description est basée sur les caractéristiques de nature quantitative et qualitative : caractères morphologiques d'arbre, morpho-biométriques des feuilles, des figues et des rameaux fructifères. Les résultats de cette étude ont montré que les fruits sont pyriformes, avec un poids qui diffère d'une variété à une autre. Ainsi qu'il existe au sein d'une même variété une forte variabilité phénotypique en fonction du lieu de culture et de l'environnement de l'arbre, les feuilles présentent un polymorphisme important selon la position et la hauteur de l'arbre. L'exploitation économique et culturelle joue un rôle très important dans l'expansion des variétés et leur existences. En conclusion, on déduit qu'il existe 7 à 10 variétés (sur le plan morpho-biométrique et couleur) connues par différentes nominations locales par les agriculteurs. Ce résultat reste à vérifier par une caractérisation moléculaire.

**Mots clés:** Figuier, morphométrie, Ouest algérien, biodiversité.

## **Effet de la bioinoculation mycorhizienne et Rhizobiale sur les paramètres de rendement du blé dur (*Triticum durum*)**

*Imen HEMISSI<sup>1</sup>, Faten DHIFALLI<sup>2</sup>, Sonia LABIDI<sup>2</sup>, Amira HACHANA<sup>1</sup>, Dorsaf HLEL<sup>3</sup>, Hanen ARFAOUI<sup>1</sup>, Faouzi KHZEMI<sup>3</sup>, Ousama KHRIJI<sup>3</sup> & Bouaziz SIFI<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>. *Laboratoire des Sciences et Techniques Agronomiques de l'Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie,*

<sup>2</sup>. *Institut National Agronomique de Tunisie,*

<sup>3</sup>. *Institut National des Grandes Cultures.*

### **Résumé**

L'agriculture intensive et l'utilisation excessive des engrais et des pesticides sont onéreux et polluants. Le recours à l'agriculture à faible intrants par le biais de l'utilisation des microorganismes permet le maintien de la production et la préservation de l'environnement. En effet, la bio-inoculation avec les champignons mycorhiziens arbusculaires (CMA) et les bactéries PGPR (plant-growth-promoting-rhizobacteria) peut contribuer à l'amélioration de la productivité de la culture du blé dur. Ces microorganismes augmentent le prélèvement des éléments nutritifs du sol comme l'azote, le phosphore, le potassium et même les oligoéléments par la plante. L'objectif de ce travail consiste à étudier l'effet des bio-inoculants mycorhiziens et rhizobiaux sur les paramètres de rendements de la culture de blé dur (variété Karim) dans la région de Bousalem au gouvernorat de Jendouba. Le dispositif expérimental a été installé en zone semi-aride supérieure, à l'Institut National des Grandes Cultures (INGC). Dans ce site, on a installé trois blocs correspondant à trois répétitions des différents traitements. Chaque bloc présente 5 unités expérimentales, T1 : la parcelle témoin sans fertilisant, T2 : fertilisation conventionnelle, T3 : inoculée avec le bio-inoculant rhizobial, T4 : inoculée avec les deux bio-inoculants. Les résultats de cette étude ont montré que le taux de mycorhization et le taux de la population microbienne rhizobiale, ont été plus élevés chez les plantes de blé dur inoculées par rapport au témoin et le traitement basé sur les fertilisants chimiques. Les suivis des paramètres de croissance et de développement (hauteur, nombre de tiges par mètre carré, l'indice chlorophyllométrique, la biomasse aérienne fraîche et sèche, la surface foliaire) ont montré une différence significative au profit des plantes inoculées soit par les CMA ou les Rhizobium ou bien la combinaison des deux. De même, les paramètres de rendements ont montré une augmentation significative au niveau du nombre des épis par mètre carré, le nombre de grains par épi, le poids de mille grains et le rendement. En effet, les meilleurs rendements en grains ont été obtenus en appliquant l'inoculation mycorhizienne, rhizobiale et la combinaison des deux, et ils ont été respectivement de 54,4 ; 49,9 et 46,28 qx/ha. Quant à la teneur en phosphore, on a enregistré une augmentation de la teneur au niveau des feuilles et tiges seulement suite à l'utilisation de bio-fertilisant. Tandis que les épis et les grains n'ont pas été affectés par l'apport des bio-fertilisants et le même résultat a été obtenu pour la teneur en azote au niveau des grains. Ces résultats montrent l'efficacité du bio-fertilisant mycorhizien et rhizobial à l'amélioration du rendement et de la productivité du blé dur d'où ils peuvent être considérés comme des alternatives biologiques durables à la place des engrais chimiques.

**Mots clés :** blé dur, Rhizobium, mycorhize, agriculture durable.

## **Intérêt de l'abeille dans la sauvegarde de quelques espèces spontanées dans la région de Goubellat.**

*Sameh HAMMOUDA<sup>1,2</sup>, Olfa CAROUS<sup>1,2</sup>, Zeineb GHRABI-GAMMAR<sup>1,2</sup> & Naima BARBOUCHE<sup>1,3</sup>*

<sup>1</sup> *Institut National Agronomique de Tunis, Tunisie*

<sup>2</sup> *Unité de recherche de Biogéographie, Climatologie Appliquée et Dynamique Erosive, Faculté des Lettres des Arts et des Humanités la Mannouba*

<sup>3</sup> *Laboratoire de zoologie et d'apiculture, Institut National Agronomique de Tunisie*

### **Résumé :**

L'apiculture est considérée comme l'activité agricole la plus répandue, vu que cette pratique ne nécessite pas un grand financement au démarrage et que la politique du pays encourage à développer cette activité vu la richesse floristique et les ressources naturelles importantes dans notre pays. C'est une activité qui se développe de jour en jour, et là le savoir-faire local est mis en jeu surtout pour la commercialisation du produit, surtout que le consommateur tunisien est devenu très conscient des vertus du miel. En examinant en profondeur ce concept, on trouve que le miel n'est qu'une conséquence d'un majestueux travail de l'abeille qui est la pollinisation, qui assure la continuité et la biodiversité des espèces végétales. Dans ce cadre et dans le but de mettre en évidence l'importance des insectes pollinisateurs et de la flore spontanée et de déterminer le rôle de l'abeille domestique dans le maintien de la biodiversité et la revalorisation des zones dégradées et donc le développement de la région, on a choisit la ferme « Ennahla » à Goubellat pour appliquer le protocole expérimental, qui consistait à choisir deux zones, l'une avec un rucher (Parcelle A, avec 5 sous-parcelles) et l'autre sans ruches (Parcelle B, avec 4 sous-parcelles) pendant deux années. La méthodologie suivie était de faire les inventaires floristiques de l'ensemble du site et des deux parcelles (A et B), l'inventaire des insectes visitant les plantes, l'estimation du recouvrement de la végétation dans chaque sous-parcelle, faire des observations pour 8 espèces sélectionnées (le stade phénologique, l'indice d'abondance-dominance, le nombre de pied/quadrate, le nombre de rameux/pied, le nombre d'inflorescences/rameau, le nombre de fleurs/inflorescence, le diamètre de la fleurs, l'ensachage de quelques espèces avant la période de floraison et le comptage du nombre de fruits pour les espèces et les rameaux couverts et libres, l'identification de la nature de la plante (nectarifère ou pollinifère) et enfin l'analyse pollinique de l'échantillon du miel récolté. Les résultats obtenus ont montré : les potentialités mellifères de ces espèces, le calendrier floral et le spectre pollinique de la zone, la biologie florale qui influence le comportement de l'abeille vis-à-vis la fleur, l'interaction Plante/Abeille et son rôle dans la fructification des espèces et l'amélioration de la biodiversité.

**Mots clés :** richesse floristique, pollinisation, abeille & spectre pollinique.

## **Cartographie des infestations de processionnaire des Pins « *Thaumetopoea pityocampa* » et études des impacts sur l'utilisation du bois pour les pinèdes du Nord-Ouest : forêts d'Ain Drahem et Nefza.**

Foued HASNAOUI<sup>1</sup>, Foued ALOUT<sup>1</sup>, Ikbel ZOUAOUT<sup>1</sup>, Houcine SELMI<sup>1</sup> & Chaabane ABBES<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut Sylvo-Pastoral de Tabarka, Tunisie

### **Résumé**

Cette étude a pour objectifs la cartographie des infestations de processionnaire des Pins « *Thaumetopoea pityocampa* » et l'étude de l'impact des défoliations sur l'utilisation du bois pour les pinèdes du Nord-Ouest tunisien. Ce travail a été mené, essentiellement, dans la zone forestière d'Ain Drahem et Nefza.

En premier lieu, nous avons déterminé le niveau actuel d'infestation par la processionnaire du pin par une note de 0 à 5 (0 : pas d'attaque et 5 : défoliation totale du peuplement). Ce diagnostic d'infestation nous a permis de concevoir les cartes d'infestation correspondantes aux différentes zones inventoriées et en second lieu par les différentes analyses au laboratoire, nous avons étudié le préférendum de l'espèce et l'impact des attaques sur l'utilisation du bois.

Les principaux résultats de cette étude ont mis en exergue que :

- La chenille processionnaire du pin est le fléau le plus important des pinèdes tunisiennes,
- Le pin maritime et le pin pignon sont les deux espèces les moins attaquées alors que le pin radiata et le pin laricio sont les espèces les plus attaquées où nous avons enregistré des défoliations importantes dans la majorité des peuplements en question.
- Les analyses foliaires montrent que les aiguilles de pin maritime sont plus rigides aux attaques de *Thaumetopoea pityocampa* alors que les aiguilles de pin radiata présentent les taux en tanins et en flavonoïdes les plus faibles et par suite les plus attaquées.
- Les analyses du bois de deux arbres (attaqué et sain) ont montré que les défoliations provoquées par ce défoliateur primaire affecte négativement la qualité du bois et le rend non utilisable dans l'industrie.
- Nous avons remarqué aussi, que les attaques de ce ravageur sur les pins rendent ces espèces plus vulnérables à des agressions par des maladies fongiques telles que *Sphaeropsis sapinea*.

**Mot clés :** *Thaumetopoea pityocampa*, pinèdes, cartographie, valorisation.

## Diversité de la Biologie de la reproduction chez des Aracées en Tunisie

Safa BEN KHALIFA-LAYOUNI<sup>1,2</sup>, Marc GIBERNAU<sup>3</sup>, Amor Mokhtar GAMMAR<sup>2</sup>  
& Zeineb GHRABI-GAMMAR<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Institut National Agronomique de Tunisie, 43 Avenue Charles Nicole, 1082 Cité Mahrajène-Tunis-Tunisie.

<sup>2</sup> Unité de recherche Bicaide: Biogéographie, Bioclimatologie appliquée et Dynamique érosive, Faculté des lettres, des arts et des humanités de la Mannouba-Tunisie.

<sup>3</sup> CNRS – University of Corsica, Laboratoire Sciences Pour l'Environnement (SPE - UMR 6134), Natural Resources Project, Vignola – Route des Sanguinaires -20000 Ajaccio, France.

### Résumé

Les Aracées signalées en Tunisie appartiennent à quatre genres avec une espèce par genre: *Arum italicum* Mil., *Arisarum vulgare* Targ. –Tozz., *Biarum dispar* Schott. Et *Ambrosinia bassii* L. Les deux premières espèces sont répandues en Tunisie alors que les deux autres sont des endémiques méditerranéennes considérées, selon les critères de l'UICN, vulnérables. Aucun programme n'a été développé pour leur conservation ou la protection de leur habitat.

La famille des Aracées présente une grande diversité dans les relations plantes- pollinisateurs. Cette diversité se traduit par des adaptations morphologiques florales (chambre florale, fleurs stériles) et physiologiques (thermogenèse, odeurs florales) couplées à une diversité au niveau des pollinisateurs associés (hyménoptères, diptères, coléoptères).

Ce travail vise à étudier et comprendre la biologie de reproduction des quatre Aracées tunisiennes à travers la détermination de leur mode de multiplication végétative et sexuée, l'inventaire des insectes pollinisateurs visiteurs et le suivi de leur cycle thermogénétique.

**Mots clés:** Tunisie, Aracées, biologie de la reproduction, pollinisation, thermogenèse.

## Evaluation des paramètres de qualité et de l'activité antioxydante de l'huile essentielle des parties aériennes du pistachier lentisque du Nord de la Tunisie Septentrionale

*Mouna BELKESSAM<sup>1</sup>, Wafa GADACHA<sup>1</sup>, Mondher BARHOUMI<sup>2</sup>, Mohamed DRIDI<sup>3</sup>, Ali SAMARAT<sup>4</sup> & Mossadok BEN-ATTIA<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Laboratoire de Biosurveillance de l'Environnement (LR01/ES14), Faculté des Sciences de Bizerte, Université de Carthage, 7021 Zarzouna, Tunisie.

<sup>2</sup>Département de Chimie, Faculté des Sciences de Bizerte, Université de Carthage, 7021 Zarzouna, Tunisie.

<sup>3</sup>Centre de Formation Professionnelle Agricole dans le secteur des Forêts de Rimel, 7080 Menzel Jemil - BP : 101, Tunisie.

<sup>4</sup>Laboratoire de Chimie Organique des Hétéroéléments, Faculté des Sciences de Bizerte, 7021 Zarzouna, Tunisie.

\*Email : [benattia.mossadok@gmail.com](mailto:benattia.mossadok@gmail.com)

### Résumé

Le pistachier lentisque est très répandu en Tunisie et il est utilisé en médecine populaire. Ses propriétés thérapeutiques sont surtout attribuées à ses extraits volatils. Dans le cadre de la valorisation des ressources naturelles, nous avons essayé d'évaluer les paramètres de qualité et l'effet antioxydant de l'huile essentielle des parties aériennes du *Pistacia lentiscus* récolté durant la période de floraison.

Les parties aériennes du pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus* L.) ont été récoltées dans le nord de la Tunisie septentrionale et séchées durant la saison printanière 2017. L'extraction de l'huile essentielle a été obtenue par entraînement à la vapeur d'eau. Les propriétés organoleptiques et les paramètres de qualité tels que les indices d'acide, d'ester, de saponification et de réfraction ainsi que la densité de cette huile essentielle ont été obtenues conformément aux normes AFNOR. L'analyse quantitative a été faite par spectroscopie infrarouge et ultraviolet. L'activité anti-oxydante a été déterminée par la méthode du piégeage du radical libre 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl (DPPH). Le rendement des composés volatils des parties aériennes de cette plante est faible que ceux rapportés dans la littérature. En revanche, on observe une forte activité antioxydante de cette huile essentielle avec une CI<sub>50</sub> (concentration inhibitrice à 50%) proche de celle de l'acide ascorbique utilisé comme antioxydant de référence dans cette étude. Les analyses des indices de qualité prouvent que cette huile est en concordance avec ceux de la norme AFNOR Tunisienne. Les propriétés organoleptiques (couleur, odeur, et aspect) et physico-chimiques (indice d'acide, d'ester et de réfraction) témoignent de la bonne qualité de l'huile essentielle des parties aériennes du pistachier lentisque du nord de la Tunisie septentrionale. Notre travail met en évidence le potentiel thérapeutique intéressant de l'huile essentielle du pistachier lentisque dû essentiellement à son pouvoir antioxydant. Les huiles essentielles de *Pistacia lentiscus* L. peut constituer une alternative à certains additifs synthétiques et susceptible d'être exploité à plusieurs échelles (pharmaceutiques, alimentaire, cosmétiques, etc.)

**Mots clés :** huile essentielle, pistachier lentisque, activité antioxydante, indices de qualité.

## **L'huile essentielle de *Cupressus sempervirens* de la région de Bizerte: Détermination de ses indices physico-chimiques et évaluation de ses activités anti-oxydantes et anti-bactériennes**

*Wafa GADACHA*<sup>1</sup>, *Mouna BELKESSAM*<sup>1</sup>, *Mondher BARHOUMI*<sup>2</sup>, *Mohamed DRIDI*<sup>3</sup>,  
*Ali SAMARAT*<sup>4</sup> & *Mossadok BEN-ATTIA*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Biosurveillance de l'Environnement (LR01/ES14), Faculté des Sciences de Bizerte, Université de Carthage, 7021 Zarzouna, Tunisie<sup>2</sup>Département de Chimie, Faculté des Sciences de Bizerte, Université de Carthage, 7021 Zarzouna, Tunisie.

<sup>3</sup>Centre de Formation Professionnelle Agricole dans le secteur des Forêts de Rimel, 7080 Menzel Jemil - BP : 101, Tunisie.

<sup>4</sup>Laboratoire de Chimie Organique des Hétéroéléments, Faculté des Sciences de Bizerte, 7021 Zarzouna, Tunisie.

\*Email : [benattia.mossadok@gmail.com](mailto:benattia.mossadok@gmail.com)

### **Résumé**

Les plantes aromatiques et médicinales ont toujours occupé une place importante dans l'histoire des civilisations, en effet l'utilisation des huiles essentielles est très ancienne et datée de plus de 7000 ans. Les composés des huiles essentielles d'une espèce varient selon la nature de sol et les conditions climatiques. Les variétés des *Cupressus sempervirens* sont très recherchées par les industries de l'agroalimentaire, de la cosmétique et pharmaceutique. En effet leurs huiles essentielles ont suscité ces dernières années un intérêt particulier lié à l'importance de leur rendement et aux effets thérapeutique qu'elles revêtent. Le but du présent travail est d'évaluer les indices physico-chimiques ainsi que l'activité antioxydante et antibactérienne de l'huile essentielle du *Cupressus sempervirens*.

Les parties aériennes du cyprès commun (*Cupressus sempervirens* L.) ont été récoltées dans la région de Bizerte et séchées durant la saison de floraison. L'extraction de l'huile essentielle a été obtenue par entraînement à la vapeur d'eau. Les indices physico-chimiques de cette huile essentielle ont été obtenues conformément aux normes AFNOR. L'analyse quantitative a été faite par spectroscopie infrarouge et ultraviolet. L'activité anti-oxydante a été déterminée par la méthode du piégeage du radical libre 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl (DPPH). L'activité anti-oxydante a été évaluée par 3 différentes méthodes (capacité anti-oxydante totale, DPPH, blanchiment de  $\beta$ -carotène) et le potentiel antibactérien a été déterminé en utilisant différentes souches bactériens de type Gram-positif et Gram-négatif (*Salmonella Hadar*, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 et *Klebsiella pneumoniae*).

Le rendement des composés volatils des parties aériennes de cette plante est faible et il est de l'ordre de 0,2%. L'huile essentielle de cyprès obtenu par entraînement à la vapeur d'eau est de bonne qualité puisque tous les paramètres organoleptiques et physico-chimiques sont en concordance avec ceux de la norme AFNOR (AAD). D'autre part, l'activité antibactérienne de l'huile essentielle de *C. Sempervirens* semble être plus prononcée vis-à-vis des bactéries Gram-positif que des bactéries à Gram-négatif. Nous avons également prouvé que l'huile essentielle de cyprès est douée d'une activité antioxydante non négligeable.

**Mots clés :** Huile essentielle, *Cupressus sempervirens*, cyprès, indices physico-chimiques, propriétés organoleptiques, activité anti-oxydante, activité antibactérienne.

**Thème 3 :**

**GESTION AGRO-ECONOMIQUE  
DURABLE  
DES EXPLOITATIONS AGRICOLES**

## Effets du greffage sur la performance des exploitations

*Hassen ABDELHAFIDH<sup>1</sup>, Hafsia EL GHERISSI<sup>2</sup>, Hanen ABED<sup>3</sup>, Marwa FARJALLAH & Raouf CHERIF<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Département de Production Agricole-Ecole Supérieure d'Agriculture de Mograne, 1121, Zaghuan, - Université de Carthage, Tunisie*

*<sup>2</sup>Laboratoire de Recherche : Systèmes de Production Agricole et Développement Durable « SPADD »*

*<sup>3</sup>Institut National Agronomique de Tunis*

### Résumé

En Tunisie, la culture de la pastèque et du melon a pris une grande extension dans différentes régions de la Tunisie et constitue 15% de la superficie totale consacrée aux cultures maraîchères, occupant à cet effet la deuxième place après la culture de tomates. La fatigue du sol due à l'absence de l'apport en fumure organique favorise la transmission des maladies par le sol aux cultures ce qui cause de graves pertes de rendement. La possibilité d'appliquer des greffes pour améliorer la productivité des exploitations est peu étudiée en Tunisie.

L'objectif de cette recherche est de déterminer l'effet de la pratique du greffage de la pastèque et du melon sur la performance des exploitations agricoles mesurée par l'efficacité technique. L'approche « Data Envelopment Analysis » est utilisée pour la détermination des scores d'efficacité des unités de décision en première étape. En seconde étape, on a procédé à l'identification des déterminants de l'efficacité.

Les principaux résultats montrent que l'efficacité moyenne chez les exploitations pratiquant des plants greffés est de 59%, dépassant celles non pratiquantes de 27% soit 32%, impliquant que les exploitations pratiquant les greffages peuvent réduire leurs coûts de production de 41% tout en maintenant leur niveau de production inchangé. Alors que les exploitations non pratiquantes peuvent réduire leurs coûts de production de 68% tout en maintenant leurs niveaux de productions constants.

Les résultats du modèle Tobit montrent que le greffage, l'âge, le niveau d'instruction et la vulgarisation ont un effet positif sur l'efficacité technique des exploitations. L'effet marginal du greffage est évalué à 26,3%. Ces résultats ont montré que le greffage pourrait être une alternative intéressante dans la production de la pastèque et du melon permettant la réalisation d'une économie des ressources utilisées.

**Mots clés** : efficacité, DEA, pastèque, melon, greffage, Tunisie, Tobit.

## Suivi de la diversité et de la dynamique des exploitations agricoles : cas des gouvernorats de Zaghouan et Médenine

*Emna ARAISSIA<sup>1</sup>, Lassaâd ALBOUCHI<sup>2</sup> & Salem TALBI<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Institut National Agronomique de Tunis,

<sup>2</sup> Ecole Supérieure d'Agriculture de Mograne

<sup>3</sup> Ministère de l'Agriculture, des Ressources Hydrauliques et de la Pêche, Direction Générale des Etudes et du Développement Agricole

### Résumé

L'agriculture tunisienne, confrontée à des conditions climatiques et socioéconomiques variables, et influencée par son environnement international dans un contexte de mondialisation, a vécu des transformations spectaculaires depuis l'indépendance jusqu'à nos jours (ESEA, 2004-2005).

Ces transformations peuvent constituer des menaces à la durabilité des exploitations agricoles, face à la compétition accrue à propos des ressources naturelles ; la forte pression des activités agricoles sur l'environnement notamment l'irrigation, l'élevage et la céréaliculture ; le dualisme de l'agriculture qui se manifeste par l'apparition des unités de production modernes et fortement intégrées aux marchés national et international et la coexistence des systèmes de production faibles et contrariés par leurs structures ; la forte dépendance de l'étranger qui s'aggrave à cause du progrès technique, et la couverture institutionnelle qui reste à parfaire afin de mieux organiser et contrôler le secteur (Bachta, 2011).

Des efforts considérables ont été déployés par le système national pour suivre la dynamique et la diversité des exploitations, et éclairer la prise de décision afin d'élaborer des politiques agricoles adéquates pour les différents types d'exploitations agricoles.

En effet, ce système, bien qu'il permette d'obtenir des informations cruciales pour la planification, il reste limité à des analyses d'ordre général qui retracent les grandes tendances des structures de production et les mutations structurelles à l'échelle des gouvernorats généralement, sans tenir compte des données microéconomiques qui se rapportent à l'exploitation agricole.

En outre, les études de typologie des exploitations agricoles, bien qu'elles soient nombreuses, elles demeurent très localisées et deviennent rapidement obsolètes faute d'actualisation et d'usagers (Abdelkafi, 2016).

Ainsi, l'insuffisance des moyens de suivi et d'analyse affaiblit la capacité des acteurs du développement à formuler des stratégies d'interventions politiques, de recherche et de conseil agricole répondant à la diversité des types d'exploitations agricoles et de leurs contextes territoriaux, leurs structures, fonctionnement, dynamiques et performances (Albouchi, 2017).

Face à cette situation, la Tunisie s'est alors lancée dans l'initiative internationale de l'Observatoire des Agricultures du Monde (WAW), visant à appuyer un réseau de pays à renforcer leur compréhension et suivi des exploitations agricoles et de leurs transformations tout en facilitant le dialogue politique.

Cette initiative a été mise en place, en partenariat entre FAO et Cirad, l'appui des ministères français de l'agriculture et des affaires étrangères, et la participation du FIDA, afin de faire face au déficit relatif à l'insuffisance des connaissances dont on dispose, sur des changements rapides qui affectent les agricultures du monde, pour bien mesurer leur ampleur, leur dynamique et l'importance de leurs impacts (Cirad, 2011).

Le présent travail a pour objectif, en premier lieu, d'étudier les tendances de transformation des exploitations agricoles en se basant sur l'enquête de structure de 2004-2005, et en deuxième lieu, de tester la vulnérabilité des fermes de référence dans les deux sites du projet, à savoir Zaghouan et Médenine, face à des scénariide variation des prix de produits et intrants agricoles.

Les résultats montrent des tendances générales à l'échelle nationale qui sont accompagnées des hétérogénéités, des disparités et des contradictions entre les régions et les classes des exploitations agricoles.

On constate également que les exploitations agricoles des deux sites sont plus vulnérables aux perturbations qui affectent les prix de vente des produits, en particulier les produits pour lesquels le taux de spécialisation est élevé. Une diminution de 10% des prix de vente des produits, les baisses des marges globales les plus importantes, atteignant 15,9%, 15,7%, 12,7% et 10,2% sont enregistrées respectivement chez les types irriguant et éleveur au Sud et céréaliculteur et maraicher au Nord, alors que les diminutions des marges dues à l'augmentation des charges ne dépassent pas les 8,2%.

**Mots clés :** Zaghouan, Médenine, fermes de référence, typologie des exploitations, système de suivi, agricoles, transformation, scénarii et durabilité.

## **Intensification durable des systèmes de production agricole : utilité et mesure du concept de résilience avec une application dans la région de Sidi Bouzid en Tunisie**

*Maroua AFI<sup>(1)</sup>, Aymen FRIJA<sup>(2)</sup> & Boubaker DHEHIB<sup>(2)</sup>*

<sup>1</sup> *University College Cork (Irlande) et l'Université Polytechnique de Madrid (Espagne)*

<sup>2</sup> *International center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA)*

### **Résumé**

La population mondiale devrait atteindre 9 milliards d'ici 2050, ce qui nécessite une augmentation de 100% de la production alimentaire. L'intensification de la production agricole était reconnue comme une alternative prédominante face à ce défi ; cependant, il en résulte des coûts environnementaux et sociaux. L'évaluation des performances des systèmes de production agricole dans un contexte d'intensification, nécessite des approches de mesure intégrées qui permettent de considérer ces systèmes dans un contexte socio-écologique plus large. Ceci est majoritairement imposé par la dynamique et les interactions complexes des systèmes de production avec leur environnement ainsi que leur vulnérabilité en réponse aux exigences d'une intensification durable. L'objectif de ce travail est de mettre en exergue l'importance d'évaluer la résilience des systèmes de production agricole, dans les zones arides tout en considérant une perspective globale des contextes socio-écologiques dans lesquels ces systèmes opèrent. Cette recherche vise donc à développer un outil de mesure de la résilience qui reflète les liens et les interactions des systèmes agricoles avec leurs environnements. L'étude commence par la caractérisation et la compréhension de la diversité des formes de la production agricole, de leurs stratégies de résilience et de leur performance. Les données obtenues ont fait l'objet d'analyses statistiques préliminaires, suivies d'analyses multidimensionnelles reflétant le contexte social et économique pour l'établissement de la typologie de ces systèmes. La typologie a aussi inclus des variables liées aux attributs de résilience, y comprises : « la capacité d'adaptation », « l'auto-organisation » et « la capacité d'apprentissage des acteurs ». La deuxième étape consiste à mesurer le niveau de résilience de chaque type d'exploitation identifié par la typologie et ce, en calculant un indicateur de mesure de la précarité (Pr) qui est la distance séparant le système de production en question de ce qu'on appelle le « point de collapse » (appelé aussi « la situation chaotique »). Pour le faire, des indicateurs qui qualifient le capital naturel (NC), le capital économique (EC) et le capital social (SC) des systèmes de production en question ont été utilisés. Cet indicateur, le « Pr », s'étend sur une échelle de 0 à 5,32. Selon cette valeur, 3 niveaux de résilience ont été identifiés : résilience faible (Pr entre 0 et 3,5), résilience moyenne (Pr entre 3,5 et 4,2) et résilience forte (Pr entre 4,2 et 5,3). Les résultats empiriques ont démontré que seulement un apport équilibré du capital naturel, social et économique puisse aboutir à un système socio-écologique résilient. En effet, les systèmes ayant le plus élevé Pr sont ceux qui ont un rapport équilibré entre NC, EC, et SC. Cette approche permet aussi d'identifier le type de capital le plus marginal dans un système de production agricole donné et d'identifier les moyens de le renforcer afin d'augmenter la résilience globale du système en question et assurer alors sa durabilité.

**Mots-clés :** résilience, zones arides, typologie, précarité, intensification durable, système socio-écologique.

## **Social network analysis for the sustainability of the dairy value chain in Bizerte (Tunisia)**

*Meriem MSADDAK*

### **Abstract**

In the dairy value chain, cooperation and coordination is an important issue to maintain the sustainability of dairy production. The large number of stakeholders for the flow of milk produced on the farm (farmers, collection centers, large private producers, service unions, intermediaries, *etc.*) has led to a malfunction of the activity in the sector. This coordination problem is strongly linked to the absence of organization among the different agents in the value chain. The analysis is based on the social networking paradigm to understand the structure and conduct of the dairy value chain with a focus on trust as key determinant of coordination between stakeholders. The purpose of this paper is to show the importance of the social network in dairy value chain in the north of Tunisia in different areas in the same region. Using a Participatory Rural Appraisal (PRA) approach in 4 areas, we find evidence that cooperatives help stakeholders build trust, be better connected and reduce conflicts and problems among actors in the dairy value chain.

**Key words:** dairy value chain, social networks, sustainability, trust.

**JEL codes:** P32 - Communities; Commons; Agriculture.

Q13 - Agricultural Markets and Marketing; cooperatives; food industry.

O17 - formal and informal sectors; parallel economy; institutional arrangements: legal, social, economic and political.

## **Evaluation d'impact de la stratégie de conservation des eaux et du sol sur la durabilité des systèmes de production agricole du bassin versant d'Oued Oum Zessar (Sud-est de la Tunisie, Gouvernorat de Médenine)**

*Nadia OUNALLI<sup>1</sup>, Mongi SGHAIER & Jean Philippe TONNEAU*

*<sup>1</sup>Institut National de la recherche Agronomique de Tunis, Laboratoire Economie Rurale*

**\*Email:** [nadiaounalli@gmail.com](mailto:nadiaounalli@gmail.com)

### **Résumé**

Le sud tunisien est une zone aride caractérisée par la rareté des ressources naturelles notamment celles de l'eau et du sol. Les terres cultivables dans cette zone sont situées au-dessous de l'isohyète de 200 mm, elles sont menacées par une érosion de plus en plus active se traduisant par une baisse de fertilité des sols. La détérioration rapide et croissante des ressources en eau et en sol due aux changements socioéconomiques, climatiques et institutionnels implique l'intérêt de conserver et de valoriser ces ressources. Pour maintenir la durabilité de ces ressources, l'Etat a dépensé, depuis les années 70, de grands volumes d'investissement pour la mobilisation et la conservation de ces ressources. Puis, depuis les années 80, ces efforts sont traduits par des actions de gestion de ces ressources moyennant des programmes de développement et des stratégies de conservation des eaux et des sols. La zone du bassin versant d'Oum Zessar est marquée par des réalisations importantes en termes de conservation des eaux et des sols. Cette région du sud-est tunisien, s'étend sur une surface de 36530 hectares. Elle est située à différentes échelles spatiales (amont, piedmont et aval). Un inventaire des actions d'aménagement dans cette zone a révélé que 70% de sa superficie cultivable est aménagée. Quoiqu'un effort considérable ait été réalisé durant les 3 dernières décennies, le problème de l'érosion et de ses conséquences reste posé (Ounalli, 2014). En effet, il a été souligné que les aménagements perdent leur efficacité technique dans le temps en raison de processus de sédimentation et d'envasement, 40 % des aménagements réalisés seraient relativement envasés. Elloumi et Abaab (2009) ont annoncé que, malgré les efforts consentis par les pouvoirs publics et les réponses des acteurs qui se sont traduites par des améliorations des conditions de vie et un ralentissement de l'exode. Toutefois, ces acquis restent fragiles et les incidences en termes sociaux et en termes de dégradation des ressources naturelles sont assez importantes. Cet état d'avancement dans les réalisations en termes de conservation des ressources en eau et en sol ainsi que leur dégradation nous a incités à évaluer l'impact de ces actions de conservation des eaux et des sols sur la durabilité des systèmes de production agricoles existants dans cette zone. Moyennant une démarche multicritère, une évaluation d'impacts des stratégies de conservation des eaux et des sols a été menée relativement à trois scénarios de cette stratégie.

**Mots clés :** programmes de développement, stratégie de conservation des eaux et des sols, évaluation d'impacts, analyse multicritère, approche FoPIA, bassin versant, sud tunisien.

## La pisciculture intégrée à l'agriculture dans les régions rurales

*Imène TEHAMI<sup>1</sup>, Semir BECHIR & Suheil GAOUAR<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> *Laboratoire de physiopathologie et biochimie de la nutrition (PpBioNut), département de biologie, Université de Tlemcen, Algérie*

\*Email : [imenetehami1@gmail.com](mailto:imenetehami1@gmail.com)

### Résumé

La pisciculture rurale pourrait constituer un nouveau moyen permettant de contribuer au développement socio-économique. L'agriculture n'a pas cessé de se développer au cours de la dernière décennie grâce aux technologies modernes. La pisciculture rurale a permis d'exploiter l'eau plus efficacement dans les milieux extrêmes. La fabrication et le transport des engrais chimiques nécessitent de l'énergie fossile, or à l'heure actuelle, le pétrole est de plus en plus rare et cher.

Comme alternative à l'utilisation des engrais chimiques, les engrais BIO tel que celui issu des poissons, peuvent remplacer efficacement une partie des engrais chimiques en les utilisant à la fois pour l'irrigation des cultures et la production de poissons.

Après une prospection dans la Wilaya de Tlemcen, on a constaté qu'il existe plus de 10 grands affluents et plus que 100 sous-affluents. On a établi des critères pour sélectionner des sous-affluents intéressants par la quantité d'eau qu'ils drainent et les terrains agricoles environnants. Ensuite, un questionnaire a été adressé aux agriculteurs auxquels on a suggéré construire des étangs destinés à la pisciculture intégrée à l'agriculture dans les régions rurales. Ces étangs serviront d'une part à l'amélioration et à la diversification de l'alimentation des populations locales grâce à l'augmentation des rations alimentaires en protéines animales par habitant et d'autre part à l'amélioration des rendements agricoles grâce à l'irrigation des cultures en eaux piscicoles fertilisées.

Le poisson cultivé et les pratiques agricoles générales sont faciles à intégrer. La carpe herbivore se nourrit d'herbe et d'autres matières végétales qui peuvent être cultivées sur les digues et les terres agricoles adjacentes. Ces poissons se nourrissent également de plantes aquatiques qui peuvent être élevées dans les canaux et autres plans d'eau adjacents. Les plantes aquatiques telles que *Pistia stratiotes*, *Eichhornia crassipes*, *Alternanthera phyloxorides* et les mauvaises herbes de canard, sont cultivées pour l'alimentation du poisson et de la volaille sur terre. Les feuilles, les tiges ou autres déchets sont hachés ou écrasés et fournis directement aux poissons ou sont compostés pour être utilisés comme engrais. La carpe argentée et la grosse tête se nourrissent de plancton qui peut être cultivé par l'application de fumier organique fourni par les porcs, les bovins et les poulets élevés à côté des fermes piscicoles. Comme mentionné, les enclos où sont élevés les animaux sont souvent construits sur des digues d'étang, facilitant l'épandage du fumier, soit directement, soit après la fermentation.

On a estimé environ 10 stations (sous-affluents) intéressantes sur le plan de l'abondance de l'eau et la possibilité d'application de l'idée par les agriculteurs ; on projette ainsi de réaliser et d'équiper des étangs d'élevage de poisson qui seraient à proximité des sources d'eau douce et de fermes agricoles.

Les membres de la commune ou de la brigade de production peuvent également être considérés comme un élément de ce type d'intégration et de recyclage, car ils mangent du poisson et d'autres produits agricoles ; les déchets humains pourraient être utilisés pour fertiliser les étangs et les terres cultivées.

## Enjeux juridiques des IG en Tunisie

*Kaouther BEN HASSINE<sup>1,2</sup>, Dorsaf BEN AHMED<sup>3</sup>, Dhafer MALOUCHE<sup>4</sup> & Naziha KAMMOUN<sup>5</sup>.*

<sup>1</sup>*Ecole supérieure d'agriculture de Mograne.*

<sup>2</sup>*Laboratoire de recherche SPADD.*

<sup>3</sup>*Direction Générale de la Production Agricole.*

<sup>4</sup>*Ecole Supérieure de la statistiques et analyses de l'information,*

<sup>5</sup>*Institut de l'Olivier Sfax.*

### Résumé

La Tunisie a opté pour une stratégie agricole reposant sur la promotion et la valorisation de produits de qualité et la modernisation des exploitations agricoles. La valorisation des produits de terroirs par le recours à des signes distinctifs de la qualité, indications géographiques protégées, peut représenter une issue intéressante pour préserver les modes de production spécifiques. En effet, la reconnaissance des appellations d'origine remonte aux années 1950 dans le secteur viti-vinicole. Depuis, la République Tunisienne a promulgué la loi cadre 99-57 du 28 juin 1999 sur les appellations d'origine contrôlées et les Indications de Provenance qui a permis de labelliser de nouveaux produits agricoles et agroalimentaires. L'objectif de ce travail est de présenter l'expérience tunisienne dans la valorisation des produits agricoles et agroalimentaires par la reconnaissance officielle de leurs signes distinctifs en vue de renforcer leur compétitivité et accroître leur demande au plan local et international.

En effet, on compte 13 Indications Géographiques dont 8 AOC (7 AOC vins et 1 AOC fruit) et 05 Indications de Provenance, promulgués dans le Journal Officiel entre 2009 et 2012. Le ministère de l'Agriculture s'engage au développement de ces produits de terroirs et la reconnaissance des IG à travers plusieurs projets de coopération internationale à savoir le projet Tuniso-Français : Programme d'Actions Indications Géographiques : PA-IG (AOC des Dattes de Nefzaoua, de l'Huile d'olive de Teboursouk et la Grenade de Gabès), le projet Tuniso-Suisse PAMPAT (AOC Figues de Djebba) et le projet Tuniso- Italien HILFTRAD (AOC fromage Sicilo-sarde).

La Tunisie est signataire de l'arrangement de Lisbonne et de l'accord ADPIC et elle est en cours de négociation de l'Accord de libre Echange Approfondi avec l'Union Européenne afin de faire reconnaître et préserver son patrimoine riche.

**Mots clés:** appellation d'origine contrôlée (AOC), indication géographique protégée (IGP), indication de provenance (IP).

## **Analyse de la variabilité socio-économique et environnementale des nouveaux systèmes de dans la région du Centre-Est de la Tunisie**

*Houcine JEDER, Emma BEN HAMZA et Hatem BELHOUCETTE*

### **Résumé**

La Tunisie est considérée parmi les pays les moins dotés en ressources en eau dans le bassin méditerranéen. L'intensification agricole et la surexploitation des ressources naturelles conjuguées aux changements climatiques d'une part et l'inflation, la dépréciation du dinar tunisien et l'instabilité des prix des intrants agricoles à l'échelle nationale et internationale en particulier pour les prix des semences agricoles importés d'autre part, présentent donc une menace pour l'agriculture irriguée et un défi pour l'économie du pays. Dans ce contexte il est nécessaire d'évaluer la viabilité des systèmes de productions et d'étudier les stratégies d'adaptation et leur acceptabilité. Ce travail est donc un essai d'évaluation de l'adaptation d'un nouveau système de production dans la région du Centre-Est tunisien, cas de la délégation de Kalâa Kebira, gouvernorat de Sousse, une région où l'activité agricole principale est basée sur les cultures maraîchères en intercalaire avec l'olivier. Pour ce faire, on a fait appel à l'approche bioéconomique qui couple l'emploi d'un modèle biophysique CROPSYST au modèle d'optimisation économique Farming System Simulator FSSIM. Les résultats de simulation de certains instruments de politiques publiques effectuées ont permis d'avoir un premier éclairage sur la rentabilité socio-économique et l'efficacité environnementale des systèmes de production agricoles dans le périmètre public irrigué (PPI), et ont confirmé les conséquences économiques et environnementales néfastes engendrés par les effets du changement climatique. Ces résultats montrent que les exploitations réagissent différemment aux politiques adaptés selon la taille des exploitations et de l'assolement et mettent en évidence que les modes de l'adaptation des politiques intégrées, basés sur la subvention du coup de production et la tarification de l'eau sont les plus susceptibles d'améliorer les performances économiques de l'agriculture au niveau du PPI Kalâa Kebira. On notera que les instruments économiques sont nécessaires mais pas insuffisants, ce sont des instruments unidimensionnels, il est donc indispensable d'avoir recours à des instruments intégrés qui permettent d'aboutir à un compromis entre la composante environnementale et la composante économique tout en tenant compte de l'aspect social qui l'emporte dans le contexte tunisien, en particulier en milieu rural où l'activité agricole est l'activité principale.

**Mots clés :** modélisation bioéconomique, changement climatique, adaptation, politiques publiques

## **Les attitudes des consommateurs envers l'innovation Agroalimentaire**

*Yosr SNOUSSI*

### **Résumé**

En raison de la mondialisation, le secteur agroalimentaire fait face d'une part, à un marché de plus en plus concurrentiel et d'autre part, à un consommateur beaucoup plus exigeant et complexe. Donc, les entreprises agroalimentaires doivent s'adapter à cette complexité croissante et connaître ces changements profonds afin de rester sur le marché avec succès.

Par conséquent, l'innovation est devenue un outil essentiel pour les entreprises de l'industrie agroalimentaire pour leurs développements et leurs évolutions au niveau des processus de production, comme dans la promotion et la commercialisation des produits et services.

Dans ce travail, on essaye d'analyser les attitudes des consommateurs envers l'innovation alimentaire, afin d'identifier les principaux segments de consommateurs sur le marché et proposer des stratégies de marketing spécifiques pour introduire des produits innovants dans ces niches.

Pour effectuer ce travail, on a recueilli des informations sur les consommateurs en appliquant des questionnaires où on a observé leurs habitudes et leurs attitudes envers l'innovation alimentaire.

Les données obtenues ont été analysées en utilisant des méthodes statistiques par univariée, bivariée et analyse à variables multiples : à savoir l'Analyse en Composantes Principales. A l'aide du programme SPSS Version 13.0 et du programme SPAD Version 5.0.

A partir de ces analyses statistiques, certaines conclusions ont été obtenues sur les aspects évalués et de proposer quelques recommandations pour la gestion des entreprises agroalimentaires dans la région de Pampelune afin de contribuer à une meilleure gestion de l'innovation dans cette région en prenant en compte les attentes des consommateurs.

**Thème 4:**

**PRODUCTION ANIMALE**

## **Effects of growth hormone (GH) single nucleotide polymorphism gene on reproductive traits of dairycattle in Tunisia**

*S. AMIRI, B. JEMMALI, A. BEN GARA et B. REKIK*

*<sup>1</sup>Laboratory of Improvement and Integrated Development of Animal Productivity and Food Resources, Higher School of Agriculture of Mateur, University of Carthage, Tunisia*

**Email:** [amiri.sihem@yahoo.fr](mailto:amiri.sihem@yahoo.fr)

### **Abstract**

A polymorphic site of GH gene (AluI) has been linked to differences in circulating metabolites, metabolic hormones and milk yield. Also, variations in the exon 5 have potential usefulness as genetic markers and could help in the genetic improvement of reproductive traits in cattle. The aim of this study was to evaluate growth hormone (GH) gene diversity in population of Tunisian dairy cows. The analyses were based on single nucleotide polymorphism GH/AluI. Genomic DNA was extracted from 100 blood samples, 428 bp gene fragments were amplified by PCR using bovine specific primers. PCR-RFLP revealed alleles L and V with frequency 0.47 and 0.53, respectively. Genotypic frequencies were 0.30, 0.47 and 0.23 for the VV, VL and LL genotypes respectively. Average values of analyzed reproduction traits shows that cows of homozygous GH/AluILL genotype were characterized by slight tendency to have better performance. Only the lowest calving interval was determined in heterozygous GH/AluILV genotype. No significant effects were found in the present study, but there is an indicative that GH gene affects reproductive performance.

**Key words:** growth hormone, genetic polymorphism, reproduction, dairy cattle.

## **Identification d'une population de référence (standard moléculaire de la race) des chevaux Pur-sang Arabe en Tunisie**

*Latifa SEBTAOUI<sup>1</sup>, Bayrem JEMMAL<sup>2</sup>, Hatem OULED AHMED<sup>3</sup>, Mouhamed Mazir HADDAD<sup>4</sup>, Faten LASFER<sup>4</sup>,*

*<sup>2</sup> Laboratoire d'Amélioration et de Développement Intégré de la Productivité Animale et des Ressources Alimentaires, Ecole Supérieure d'Agriculture de Mateur, Université de Carthage, Tunisie*

*<sup>3</sup> Laboratoire d'Analyse Génétique Animale, Institut de la Recherche Vétérinaire de Tunisie*

*<sup>4</sup> Fondation Nationale d'Amélioration de la Race Chevaline, Sidi Thabet*

### **Résumé**

La filière équine occupe une place importante dans l'histoire et l'économie en Tunisie. Afin d'étudier la diversité génétique intra-population de la race Pur-sang arabe en Tunisie pour identifier une population de référence de cette race. Un total de 16 microsatellites a été utilisé pour le génotypage de 200 individus. Les résultats obtenus, ont montré que les marqueurs microsatellites sont fortement polymorphes avec un nombre d'allèle par locus variant de 4 allèles pour le marqueur HTG6 à 14 pour le marqueur Hms2. Une grande diversité génétique observée avec une valeur moyenne d'hétérozygotie égale à 0,67. Trois différents groupes, selon leurs probabilités d'appartenance à la population, ont été identifiés. Le 1<sup>er</sup> groupe constitué d'individus ayant une faible probabilité d'appartenance à la race Pur-sang arabe, le 2<sup>ème</sup> groupe constitué par des individus douteux et le 3<sup>ème</sup> groupe constituant la population de référence ou individus confirmés.

**Mots clés :** Pur-sang Arabe, diversité génétique, intra-population, population de référence.

## Suivi des performances du poulet fermier dans le nord-ouest tunisien

*B. JABBARI<sup>1\*</sup>, M. BEN LARBI<sup>1</sup>, B. JEMMALI<sup>1</sup>, M. MAALAOUI<sup>2</sup>, S. SLIM<sup>1</sup>, N. BALTI<sup>1</sup>, S. OUERGHI<sup>1</sup>,  
B. REKIK<sup>1</sup> & A. BEN GARA<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Laboratoire d'Amélioration et de Développement Intégré de la Productivité Animale et des Ressources Alimentaires, Ecole Supérieure d'Agriculture de Mateur, Université de Carthage, Tunisie*

*<sup>2</sup>Office du Développement Sylvo-Pastoral du Nord-Ouest*

*<sup>\*</sup>Email : [afejjabbari@outlook.com](mailto:afejjabbari@outlook.com)*

### Résumé

L'objectif de cette étude est le suivi des performances du poulet fermier souche « Géant Génoise » dans deux régions écologiques du nord-ouest Tunisien à savoir Mateur et Sejnane. L'étude a porté sur un effectif total de 182 poules et 255 coquelets, âgés de 21 jours dont 32 poules et 47 coquelets ont été élevés dans la ferme de l'ESA Mateur et le reste a été élevé dans trois régions espacées géographiquement de la délégation de Sejnane (Abebbsa, Charguia et Smaira), tous les sujets reçoivent des concentrés commerciaux. Pour chaque individu, on a contrôlé le poids corporel et le taux de mortalité.

En effet, les résultats montrent que les poules du témoin à l'âge de 16 semaines sont plus lourdes que celles des autres régions avec un poids de 2,87 kg, de même pour les coquelets avec un poids de 4,16 kg ; ainsi, l'indice de consommation a varié de 3,11 (témoin) à 3,71 (Abebbsa). A l'âge de 18 semaines, les femelles de Abebbsa (3,01 kg) sont plus lourdes que leurs comparables de Smaira (2,51 kg) et Charguia (2,98 kg).

Ainsi, il ressort que le taux de mortalité a été hautement significatif ( $P \leq 0,0001$ ) de 0 à 16 semaines, le taux le moins élevé a été observé chez les sujets du témoin (18,57%) contrairement à la région de Charguia où le taux est de 64%, correspondant au taux le plus élevé. Durant la phase adulte, le taux global de mortalité a varié de 22,8% pour l'écotype de Abebbsa à 64% et 43,6% respectivement pour les régions de Charguia et de Smaira. Ceci nous renseigne sur des différences d'adaptation liées aux facteurs environnementaux, permettant d'envisager des programmes de sélection de souches rustiques et des croisements adaptés aux zones écologiques en Tunisie. Ainsi, il est conclu que la souche « Géant Génoise » est la plus indiquée pour l'amélioration des performances.

**Mots clés :** poulet fermier, souche « Géant Génoise », croissance, taux de mortalité.

## Exploration de la diversité allélique des gènes codants la caséine $\alpha 1$ chez la brebis Sicilo-Sarde

*N. BALTI<sup>1,\*</sup>, B. JEMMALI<sup>1</sup>, A. JEBBARI<sup>1</sup>, S. OUERGHI<sup>1</sup>, B. REKIK<sup>1</sup> & A. BEN GARA<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Laboratoire d'Amélioration et de Développement Intégré de la Productivité Animale et des Ressources Alimentaires, Ecole Supérieure d'Agriculture de Mateur, Université de Carthage, Tunisie*

*\*Email : [balti-nada@hotmail.com](mailto:balti-nada@hotmail.com)*

### Résumé

Des efforts considérables sont toujours consentis pour améliorer la qualité des produits terroir et la conservation des ressources génétiques autochtones. L'utilisation des protéines laitières ainsi que les QTLs associés forme une voie sûre de valorisations de ces ressources. L'objectif de cette étude vise à l'identification de la diversité allélique des gènes codants la caséine  $\alpha 1$ .

Dans ce cadre, des échantillons individuels de sang de trente brebis de race Sicilo-Sarde de l'agro-combinat Ghzella Mateur ont été prélevés. Le polymorphisme du gène CSN1S1 codant pour la caséine  $\alpha 1$  et de taille 372 pb a été évalué et les génotypes des individus analysés ont été déterminés. Les résultats montrent l'existence de deux allèles, A et C de fréquences respectives de 0,73 et 0,27 et une mutation par substitution d'une Serine par une Proline en position 13. Le génotype de la brebis montre trois génotypes étant des homozygotes sauvages AA (160,146 et 66 pb), des hétérozygotes AC (306, 160, 146, 66 pb) et des homozygotes mutés CC (306,66 pb) avec des fréquences respectives de 0,53, 0,4 et 0,07.

Une étude sur un échantillon plus large et plus varié est nécessaire afin de conclure d'une façon plus précise et définitive.

**Mots clés :** diversité, allèles, caséine  $\alpha 1$ , Sicilo-Sarde.

## **Conformation, croissance et évaluation génétique des génisses de remplacement de la ferme pilote « Fretissa »**

*Nour El Houda BAKRI & Mnaouer JEMALI*

### **Résumé**

Les génisses de remplacement sont la source du nouveau potentiel génétique du troupeau. Les éleveurs en Tunisie ont tendance à choisir les génisses de renouvellement uniquement selon leur conformation en négligeant leur valeur génétique de production.

L'objectif de ce travail était l'évaluation des génisses, de la ferme Fretissa, selon la conformation, la production et les deux à la fois. L'étude a porté sur 124 génisses, issues de 33 pères et de 45 grands-pères maternels, appartenant à la ferme pilote Fretissa. Trois Index de sélection ont été calculés en utilisant les index des pères et des grands-pères maternels, le premier pour la production, le second pour la morphologie et un Index qui combine la production et la morphologie ( $0,7 \times \text{Index de production} + 0,3 \times \text{Index de morphologie}$ ). Les résultats ont montré que le premier Index a varié de - 412 kg à 203 kg. Le deuxième Index a varié de - 1,225 à 0,242. La corrélation d'ordre entre les 3 Index a montré que la forte corrélation (0,99) était entre l'Index de production et l'Index combiné. La corrélation entre l'index de conformation et l'index production était de -0,05, montrant que les éleveurs en Tunisie ont intérêt à opter pour un index combiné s'ils veulent avoir des génisses performantes avec une bonne conformation. Cet index combiné nous a permis de sélectionner 47 génisses parmi les 124 comme génisses de remplacement.

**Mots clés :** évaluation génétique, bovins laitiers, croissance, conformation, remplacement.

## Facteurs de variation du cycle sexuel de la jument Pur-sang Arabe en Tunisie

*Afef BELEL, Belgacem BENAOUN & Amel NAJJAR*

### Résumé

Notre travail a consisté à étudier les facteurs de variations extrinsèques et intrinsèques du cycle sexuel de la jument Pur-Sang Arabe afin de déterminer ses impacts sur leur fertilité. En fait, cette étude est une sorte d'évaluation précise de la physiologie des femelles en question. Cette évaluation a comme objectif la sélection des animaux les plus performants de point de vue fertilité évitant ainsi toute sorte de gaspillage résultant de l'élevage des animaux infertiles ou peu fertiles, c'est-à-dire inutiles.

L'étude a été effectuée au cours de la saison de reproduction 2017 et a porté sur un nombre total de 182 juments (âge moyen =  $10 \pm 4$  ans). La détection des chaleurs des juments a été suivie quotidiennement par le test à la barre. Le suivi de l'activité folliculaire a été effectué une fois toutes les 48 heures pour les juments conduites en saillie naturelle (SN) et tous les jours à raison de 3 examens par jour pour les juments qui sont conduites dans un programme d'insémination artificielle de semence congelée (IAC). La durée des chaleurs (cycliques et poulinage) ainsi que celle du cycle sexuel ont été déterminées chez les deux groupes de juments. L'effet des facteurs mode de reproduction, âge, statut reproductif, parité, injections hormonales, état sanitaire, lerang du cycle et le mois de la saison, a été étudié sur les paramètres précités. L'analyse de la variance a été traitée par le logiciel SAS. Les principaux résultats de l'étude ont montré que pour les juments en SN, la durée de chaleurs cycliques a été de  $8,67 \pm 0,33$  jours et celle des chaleurs de poulinage de  $7,5 \pm 0,86$  jours. La durée du cycle sexuel pour ce même groupe a été de  $25,98 \pm 0,86$  jours. Concernant les juments en IAC, la durée de chaleurs cycliques a été de  $7,5 \pm 0,81$  jours, et celle de chaleurs de poulinage de  $9 \pm 3,93$  jours. La durée du cycle sexuel pour ce même groupe est de  $26,1 \pm 1,13$  jours. Les résultats ont montré aussi que l'âge des juments ( $p=0,0095$ ) et les injections hormonales ( $p=0,0479$ ) affectent la durée de chaleurs cycliques. Il est à noter que le diamètre du follicule pré-ovulatoire tend à affecter ce même paramètre ( $p=0,0998$ ). En revanche, le cycle sexuel a été influencé par le statut reproductif ( $p=0,029$ ) et lerang des cycles ( $p=0,026$ ). Aucun effet du mois de la saison de reproduction n'a été noté ni sur la durée du cycle sexuel, ni sur la durée des chaleurs des juments. Il est donc judicieux de penser que la variation du cycle sexuel ainsi que des chaleurs est étroitement liée à des facteurs intrinsèques et à des perturbations hormonales endogènes, comme chez les juments qui sont mises pour la première fois à la reproduction, ou sont dues à des injections exogènes.

**Mots clés :** chaleurs cycliques, chaleurs de poulinage, cycle sexuel, follicule pré-ovulatoire.

## **Identification des marqueurs moléculaires impliqués dans la résistance/sensibilité à la tuberculose chez les bovins**

*Safa BEJAOU*

### **Résumé**

Des efforts considérables sont toujours consentis pour éradiquer la tuberculose bovine des cheptels bovins domestiques et prévenir sa transmission aux humains. Cette maladie représentait autrefois un important problème de santé publique mais la diminution de sa prévalence ainsi que des méthodes de traitement des aliments, telle que la pasteurisation du lait, ont contribué à réduire de façon drastique les risques de contamination humaine.

De nos jours, c'est souvent à l'abattoir que la tuberculose est détectée. La découverte de lésions granulomateuses caractéristiques dans les ganglions lymphatiques ou dans certains organes lors de l'inspection des carcasses animales est une indication de la présence de la maladie. L'inspection vétérinaire aux abattoirs est donc un élément essentiel au dépistage de la tuberculose. Dans certains cas, l'agent bactérien responsable de la maladie peut cependant rester à l'état dormant chez l'animal pendant toute sa vie, sans causer de problème. Parfois, possiblement suite à des épisodes de stress ou lors d'une baisse de l'immunité naturelle, la maladie peut se manifester cliniquement.

Il n'existe pas de traitement préventif contre la tuberculose. Certains bovins infectés peuvent ne pas être détectés par les épreuves diagnostiques. Il faut privilégier de nouvelles techniques préventives qui permettent d'éviter ces risques. L'amélioration du potentiel génétique des animaux peut être une voie sûre permettant de minimiser les effets de ce problème.

Notre objectif pour ce travail consiste à :

- Caractériser les effets de la tuberculose sur la longévité des bovins.
- Développer un protocole expérimental permettant l'identification des QTLs en relation avec la résistance/sensibilité à la Tuberculose.
- L'amplification des régions cibles en relation avec la résistance/sensibilité à la Tuberculose.
- Etude des associations potentielles entre ces gènes majeurs et les performances de reproduction chez les bovins.
- Elaborer un schéma d'indexation des géniteurs pour ce caractère.
- Développer un programme d'amélioration des performances de résistance/sensibilité à la Tuberculose.

## **Reproduction artificielle de l'huître creuse *Crassostrea gigas* dans l'écloserie de bivalves à l'Institut Supérieur de Pêche et d'Aquaculture de Bizerte**

*Salwa DRIDI<sup>1</sup> et Mohamed CHALGHAF<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Unité de recherche UR Agro 14, Exploitation des milieux aquatiques ; Institut Supérieur de Pêche et d'Aquaculture de Bizerte ISPA –BP 15, ERRIMEL7080 Bizerte, Tunisie.*

### **Résumé**

Le présent travail consiste à la production artificielle des naissains d'huîtres creuses *Crassostrea gigas* à l'écloserie de bivalves de l'Institut Supérieur de Pêche et d'Aquaculture de Bizerte (ISPAB). Nous nous sommes intéressés d'abord à la production des micro-algues nécessaires pour l'alimentation du bivalve puis au conditionnement des géniteurs d'huîtres, l'induction artificielle de la ponte, l'élevage larvaire ainsi que la fixation des naissains sur les collecteurs. La ponte des géniteurs d'huîtres a été réalisée par choc thermique en présence d'une eau de mer chauffée à 28 °C et par lacération des gonades entre pouce et index suite à l'examen des gonades.

Nous avons ainsi pu observer les différents stades de développement larvaire de *C. gigas* depuis la fécondation jusqu'à la métamorphose et l'obtention de larves pédivéligères dont la hauteur est de 330 µm et la largeur est de 310 µm.

## Comparative Effect of Different Smoking Process on Biochemical, Microbial and Sensory Characteristics of blue swimming crab, *Portunus segnis* (Forsk., 1775)

Nawzet BOURIGA<sup>1,2</sup>, Jean-Pierre QUIGNARD<sup>3</sup> & Monia TRABELSI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Unité de Biologie marine. Faculté des Sciences de Tunis. 2092 Campus universitaire, Tunisie.

<sup>2</sup> Institut Supérieur de Pêche et d'Aquaculture de Bizerte, BP 15, 7080 Menzel Jemil, Tunisie.

<sup>3</sup> Laboratoire d'Ichtyologie, Université Montpellier II, Pl. E. Bataillon, case 102, 34095 Montpellier cedex, France.

### Abstract

Changes in biochemical, sensory and microbiological quality of blue swimming crab, *Portunus segnis* after smoking process and during chill storage were investigated. N-3 and N-6 polyunsaturated fatty acids levels were 0.72 and 0.09 g 100 g<sup>-1</sup> blue crab, respectively. After processing, all fatty acid groups increased with higher levels (11.41 g 100 g<sup>-1</sup> oyster) in blue crab smoked at 80°C. However, storage period did not have any effect on fatty acid contents. So, saturated, monounsaturated and polyunsaturated fatty acids (3.78; 1.93 and 2.47, 100 g<sup>-1</sup> crab bleu) contents remain unchanged after storage. Based on sensory data, hot smoked samples were perceived more acceptable than other samples. Smoking process significantly lessened the levels of different strains and *Pseudomonas* was completely eradicated. On the 18<sup>th</sup> day, the microbial load remains constant with the emergence of *Pseudomonas* and *Staphylococcus*. Afterwards a significant increase ( $p < 0.05$ ) was observed in all lots for mesophilic and psychrophilic bacteria at the end of storage.

**Key words:** blue swimming crab, *Portunus segnis*, smoking process, chill storage, fatty acids, quality change.

## Effet de l'huile de pépins de raisin sur les caractéristiques organoleptiques de la sardine mise en boîte

Sabrina MASSOUDI<sup>1,2,4</sup>, Nawzet BOURIGA<sup>3,4</sup>, Ezzedine AOUMANI<sup>1,2</sup> et Kamel CHARRADI<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire des Substances Bioactives (LSBA), Centre de Biotechnologie de Borj Cedria, BP-901, 2050 Hammam-Lif, Tunisie.

<sup>2</sup>Université de Carthage, Faculté des Sciences de Bizerte, 7021 Jarzouna, Tunisie.

<sup>3</sup>Unité de Biologie marine, Faculté des Sciences de Tunis, 2092 Campus universitaire, Tunisie.

<sup>4</sup>Institut Supérieur de Pêche et d'Aquaculture de Bizerte, BP 15, 7080 Menzel Jemil, Tunisie.

### Résumé

Au cours de cette dernière décennie l'huile de pépins de raisin suscite un intérêt croissant de la part des nutritionnistes et dans l'industrie agroalimentaire. Dans ce contexte, et lors de cette étude nous avons utilisé l'huile de pépins de raisin dans la conservation de la sardine *Sardina pilchardus*. Le procédé de la mise en boîte de la sardine combiné à l'huile de pépins de raisin a entraîné une augmentation significative des taux des lipides et des protéines. Après cette transformation les taux des indicateurs de fraîcheur (IP, TBA et ABVT) n'ont pas dépassés les limites critiques. En effet, l'huile de pépins de raisin qui est particulièrement riche en polyphénols, capte les radicaux libres et participe ainsi à la lutte contre la dégradation de la sardine. En outre, l'huile de pépins de raisin ont permis de réduire considérablement la flore bactérienne. Ce qui s'est traduit par une amélioration de leur durée de conservation d'où leur commercialisation. En outre les dégustateurs ont apprécié la sardine conservée dans l'huile de pépins de raisin mise en boîte plus que la sardine conservée dans l'huile d'olive et celle conservée dans l'huile de tournesol. Le couplage des bienfaits de la sardine et de l'huile de raisin pourrait être une alternative pour fournir au consommateur un produit de haute qualité et permet le couplage des bienfaits de la sardine et de l'huile de raisin.

**Mots clés :** sardine, huile de pépins de raisin, polyphénols, conservation.

## Effet de la farine de pépins de raisin sur les caractéristiques organoleptiques et biochimiques du Surimi

*Narjess ALLOUCHE<sup>1,2,4</sup>, Nawzet BOURIGA<sup>3,4</sup>, Ezzedine AOUAN<sup>1,2</sup>, Kamel CHARRADI<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>*Laboratoire des Substances Bioactives (LSBA), Centre de Biotechnologie de Borj Cedria, BP-901, 2050 Hammam-Lif, Tunisie.*

<sup>2</sup>*Université de Carthage, Faculté des Sciences de Bizerte, 7021 Jarzouna, Tunisie.*

<sup>3</sup>*Unité de Biologie marine, Faculté des Sciences de Tunis, 2092 Campus universitaire, Tunisie.*

<sup>4</sup>*Institut Supérieur de Pêche et d'Aquaculture de Bizerte, BP 15, 7080 Menzel Jemil, Tunisie.*

### Résumé

Le Surimi est un aliment fonctionnel primaire dans les produits d'imitation de fruits de mer. La demande pour les bâtonnets de surimi continue à augmenter à mesure que la demande pour des aliments sains riches en protéines et faible en gras augmente. Dans ce contexte, et lors de cette étude nous avons étudié l'effet de l'addition de la farine des pépins de raisin sur les propriétés physico-chimiques, texturales et la couleur des gels du surimi produit à partir d'une espèce de poisson d'eau douce, le mulot porc (*Liza ramada*). Nos résultats ont montré que la chair de poisson de bonne qualité sanitaire et de bon état de fraîcheur, a été améliorée après la transformation en surimi. Le gel de surimi à base de farine des pépins de raisin, qui est particulièrement riche en polyphénols, a présenté les meilleures caractéristiques physico-chimiques. En effet nous avons remarqué que les gels additionnés par la farine de pépins de raisin ont présentés une augmentation des critères de qualité (dureté, élasticité, force du gel...). En plus, les dégustateurs ont appréciés le gel de surimi avec la farine des pépins de raisin plus que le gel de surimi fabriqué avec l'amidon. Nous avons donc pu conclure que l'addition de la farine des pépins de raisin permet l'amélioration de la qualité des gels de surimi et garantir la stabilité au cours de la conservation à l'état congelé. Ainsi, l'addition de la farine des pépins de raisin peut donner des produits à base de surimi (bâtonnets de crabes, imitant de langouste...) avec les propriétés désirées. D'autre part, il sera utile de préparer des recettes à base de surimi de mulot porc, et de voir l'acceptabilité des consommateurs vis-à-vis de ce produit, ainsi de préparer une étude économique de rentabilité pour cette idée de valorisation des poissons d'eau douce.

**Mots clés :** surimi, farine de pépins de raisin, polyphénols, poisson d'eau douce.

## Monitoring of genes enhancer of mastitis resistance in Tunisian dairy cows

*B. JEMMALI<sup>1</sup>, M. KAMOUN<sup>1</sup>, A. BEN GARA<sup>1</sup> & B. REKIK<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Laboratory of Improvement and Integrated Development of Animal Productivity and Food Resources, Higher School of Agriculture of Mateur, University of Carthage, Tunisia*

### Abstract

Mastitis infection levels are elevated in Tunisian dairy cows. The search for cows resistant to pathogens causing mastitis under national management conditions is a corner stone to enhance productivity. The detection procedure included specific genomic DNA amplification by specific PCR primers. A total of 400 blood samples were collected from cows. Genomic DNA was extracted and all individuals were genotyped for polymorphism of lactoferrin, Leptin, CD15, and B35Q genes by PCR-RFLP analysis. Amplification of different genes fragments revealed 1143 bp, 422 bp, 367 bp and 560 bp long products by electrophoresis following PCR for lactoferrin, Leptin, CD15, and B35Q, respectively. After restriction enzyme digestion with *HinfI*, two alleles were characterized by only one restriction fragment. All screened individuals were homozygous showing the same band pattern in all samples by the PCR-RFLP, implying the existence of only one genotype for the lactoferrin locus. For the Leptin gene, PCR-RFLP product showed two alleles C (67 %) and T (23 %) and three genotypes. In the CD18 locus, three genotypes were identified after digestion with *TaqI* enzyme (AA: 92 %, AB: 7%, BB: 1%). After restriction enzyme digestion of the B35Q gene, two alleles (A: 87 % and C: 13 %) were characterized by only one restriction fragment. Further studies on relating identified alleles with mastitis resistance may be proved rewarding for the dairy sector in Tunisia. .

**Keywords:** dairy cows, mastitis, resistance, PCR-RFLP, gene.

**Thème 5 :**

**DEFENSE DES CULTURES**

## Protection des végétaux: Etat des lieux et perspectives d'avenir

Adel JEMMAZI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Direction Générale de la Protection et le Contrôle de la Qualité des Produits Agricoles, Ministère d'Agriculture des Ressources Hydrauliques et de la pêche, 1002, Tunis, le Belvédère.*

### Résumé

La protection des végétaux constitue un secteur primordial de l'agriculture et en représente un maillon important pour assurer des rendements élevés et une bonne qualité des produits agricoles.

En Tunisie, ce secteur est représenté par la direction générale de la protection et du contrôle de la qualité des produits agricoles subdivisée en deux directions: la protection des végétaux et le contrôle de la qualité des produits agricoles. Pour ce qui est de la protection des végétaux, la mission essentielle se résume au :

- suivi et contrôle des organismes de quarantaine et la mise en place de programmes de lutte appropriés,
- organisation de campagnes nationales de lutte contre les principaux ennemis de cultures, leur évaluation et l'émission d'avertissements agricoles au moment opportun,
- diagnostic des différents problèmes inhérents des maladies ou d'attaque de ravageurs,
- suivi et la lutte contre des fléaux tels que le criquet, les rongeurs...,
- planification et les statistiques en relation avec la protection des végétaux
- coordination entre les différents organismes dans le cadre de la protection des végétaux.

La direction de la protection des végétaux constitue l'instance gouvernementale qui gère les campagnes nationales de lutte contre les principaux ravageurs et maladies des cultures stratégiques à savoir la mouche méditerranéenne des fruits en vergers d'agrumes, les ravageurs de l'olivier, les maladies des céréales, les ravageurs du palmier dattier, les ravageurs du grenadier et les principaux ravageurs et maladies des cultures maraichères et ce par la mise en place d'un réseau de piégeage, la promotion de moyens alternatifs de lutte et l'instauration des principes de la lutte intégrée. En outre, le suivi de la situation du criquet dans les pays avoisinants, la préparation d'un plan d'action national ainsi que d'un cahier des charges environnementales à respecter constituent des missions importantes octroyées à cette direction. En ce qui concerne les services de quarantaine, le contrôle touche aussi bien les produits importés que ceux exportés. Le suivi des organismes nouvellement introduits représente une tâche colossale vu l'urgence des interventions et la nécessité de limiter l'aire de répartition de ces organismes dans les plus brefs délais. Ces organismes sont essentiellement: le charançon rouge du palmier dattier, le feu bactérien et le virus de la Triestezza des Citrus. Ce secteur est régi sur le plan législatif par plusieurs textes et arrêtés qui contribuent à une meilleure organisation. Malgré son importance en tant que maillon essentiel de l'agriculture, ce secteur souffre de plusieurs difficultés résidant essentiellement dans le manque de ressources humaines, le manque de moyens en équipement et en consommables, le manque de véhicules nécessaires aux travaux de terrains en plus d'autres problèmes structurels et techniques.

Pour améliorer son rendement et lui redonner la place qu'il mérite, des changements radicaux et une réorganisation du secteur de la protection des végétaux s'avèrent nécessaires. Ceci ne peut se faire que par une vision claire de l'avenir, une planification précise et réaliste des objectifs et des moyens et surtout d'une bonne volonté de tous les intervenants afin de revoir l'organisation, la structure, les techniques, les démarches et le fonctionnement de ce secteur dont la contribution reste décisive quant à la réussite de campagnes agricoles de plus en plus menacées par les changements climatiques, la rareté des ressources en eau et la demande croissante en production.

## Recensement et identification des espèces d'insectes ravageurs associées à la culture d'agrumes dans la région de Mograne à Zaghouan

*Mohamed ELIMEM<sup>1</sup> ; Manel MATMATI<sup>1</sup> ; Chaima LAHFEF<sup>1,2</sup> ; Essia LIMEM-SELLEM<sup>3</sup> ; Yosra MLIKI<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Ecole Supérieure d'Agriculture de Mograne, 1121, Mograne, Zaghouane

<sup>2</sup> Institut National Agronomique de Tunis, 43, Avenue Charles Nicole, 1082, Tunis.

<sup>3</sup> Direction Générale de la Protection et le Contrôle de la Qualité des Produits Agricoles, Ministère d'Agriculture des Ressources Hydrauliques et de la pêche, 1002, Tunis, le Belvédère.

### Résumé

L'agrumiculture en Tunisie occupe une place importante dans le marché local ainsi que dans l'importation avec des superficies aux alentours de 23600 hectares. Cette culture est menacée par plusieurs ravageurs et maladies capables d'engendrer des pertes économiques très élevées. Pour ce qui est des ravageurs d'agrumes dans la région de Mograne, plusieurs ordres ont été recensés dont les plus importants à l'échelle économique sont les Diptères, les Thysanoptères et les Homoptères. La mouche méditerranéenne des fruits *Ceratitis capitata* appartenant à l'ordre des Diptères, a été suivie moyennant deux types de pièges ; sexuel et alimentaire. Pour ce qui est de l'étude de la Thysanofaune associée à la culture d'agrumes, sept espèces ont été identifiées à savoir *Frankliniella occidentalis*, *Thrips tabaci*, *Thrips angusticeps*, *Pezothrips kellyanus*, *Limothrips cerealium*, *Melanthrips fuscus* et *Chirothrips manicatus* qui était rencontré pour la première fois en Tunisie, ainsi que deux genres qui sont *Haplothrips* sp. et *Aeolothrips* sp. Les populations des différentes espèces de thrips ainsi que les dégâts qu'ils occasionnent ont été suivis dans cette étude. L'ordre des Homoptères sur agrumes regroupaient plusieurs espèces d'insectes ravageurs qui ont été classées en différentes familles dont les plus importantes dans le cadre de ce travail sont la famille des Aphididae au niveau de la quelle on trouve les pucerons. Quatre espèces d'aphides ont été identifiées et suivies à savoir *Myzus persicae*, *Aphis spiraecola*, *Aphis gossypii* et *Toxoptera aurantii*. De plus, au niveau de l'ordre des Homoptères on trouve la famille des Coccoidea qui regroupe les différentes espèces de cochenilles répertoriées à savoir le complexe *Parlatoria* représenté par les deux espèces *Parlatoria ziziphi* et *Parlatoria pergandii*, ainsi que sept autres espèces ayant été identifiées et suivies qui sont *Planococcus citri*, *Coccus hesperidum*, *Coccus pseudomagnoliarum*, *Saissetia oleae*, *Aonidiella aurantii* et *Icerya purchasi*. Le suivi hebdomadaire de chacune des espèces de cochenilles citées a montré que les plus abondantes et les plus fréquentes durant toute la période d'étude sont celles qui appartiennent au complexe *Parlatoria*. Tandis que pour le reste, elles commencent à se manifester à partir du mois de Mars et Avril pour proliférer par la suite jusqu'à la fin de la période d'étude. Ce travail a permis d'étudier la diversité de l'entomofaune associée à la culture d'agrumes, d'identifier et de suivre les populations d'insectes auxiliaires et de ravageurs et de cerner les périodes critiques de leurs apparitions et pullulations afin de pouvoir établir un programme de lutte intégrée raisonnée dans le futur.

**Mots clés :** Agrumes, ravageurs, auxiliaires, biodiversité

## Etude de l'effet de l'association de *Citrus reticulata* cv. Cassar avec les deux porte-greffes *Citrus volkameriana* et *Citrus aurantium* sur les paramètres biologiques de l'acarien phytophage *Tetranychus urticae* Koch (Acari : Tetranychidae)

Hajer SAHRAOUI<sup>1</sup>, Nihel CHEIKH<sup>2</sup> & Mohamed ELIMEM<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centre Technique des Agrumes. 8099 Zaouiet Jedidi- Beni Khalled- BP 318- Nabeul- Tunisie.

<sup>2</sup> Ecole Supérieure d'Agriculture de Mograne, 1121, Mograne, Zaghouan

### Résumé

Dans le but d'étudier l'effet de l'association variété-porte greffe sur la sensibilité des agrumes aux acariens et plus précisément l'acarien rouge *Tetranychus urticae*, une étude de quelques paramètres biologiques de ce phytophage a été réalisée sur clémentines *Citrus reticulata* cv. Cassar greffées sur deux porte-greffes : le porte-greffe traditionnel 'bigaradier' *Citrus aurantium* et un nouveau porte-greffe *Citrus volkameriana* dans les mêmes conditions de température, photopériode et d'humidité relative. Des observations sur terrain ont été réalisées pour évaluer les niveaux d'attaques dans chacune de ces associations. Cette étude n'a pas montré une différence statistiquement significative entre les deux associations sur la longévité des femelles (la longévité moyenne de la femelle fécondée est de 7,4 jours sur Cassar/bigaradier et de 4,1 jours sur Cassar/*C. volkameriana*). L'étude de la fécondité n'a également pas montré un effet significatif des associations variété/porte-greffe étudiées : La fécondité moyenne journalière est estimée à 0,71 œufs/femelle/jour sur les feuilles Cassar/bigaradier et 0,35 œufs/femelle/jour sur les feuilles Cassar/*C. volkameriana*. Par contre, un effet significatif a été observé sur la survie maximale des femelles fécondées de *T. urticae* qui a été de 7 jours sur Cassar/*C. volkameriana* et de 13 jours sur Cassar /bigaradier. Un effet significatif a été aussi observé sur le paramètre fertilité des œufs. La fertilité observée de la femelle de *T. urticae* a été de 26,74 % sur Cassar/bigaradier et 9,52% sur Cassar/*C. volkameriana*. Ces études au laboratoire peuvent expliquer les résultats des observations sur terrain qui ont montré que les pourcentages d'infestations sur les arbres greffés sur bigaradier sont significativement plus importants que ceux chez les arbres greffés sur *C. volkameriana*.

**Mots clés :** *Tetranychus urticae*, paramètres biologiques, porte-greffe, *Citrus reticulata*, *Citrus volkameriana*, *Citrus aurantium*.

## **Population dynamics of *Helicoverpa armigera* and the predator *Nesidiocoris tenuis* in industrial tomato crops in Kairouan and possibilities of conservation biological control.**

*Soukaina BEN OTHMEN<sup>1</sup>, Ahlem HARBI<sup>1</sup>, Khaled ABBES<sup>1</sup> and Brahim CHERMITI<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Laboratory of Experimental Entomology and Biological Control, Higher Agronomic Institute of Chott-Meriem, 4042 Chott-Mériem (Tunisia)*

### **Résumé**

*Helicoverpa armigera* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) is a highly polyphagous agricultural pest causing heavy yield losses on a wide range of cultivated crops including Solanaceae. This insect and the generalist predator *Nesidiocoris tenuis* Reuter (Hemiptera: Miridae) were monitored in four tomato growing areas (Nasrallah, Rakada, Chebika and Gatrania) in the region of Kairouan, central Tunisia through pheromone traps and plant parts sampling during three consecutive cropping seasons (two mid-season and one late season crops). The study revealed great variability in the activities of both insects depending on the locality and the cropping season. The flight pattern of the pest suggests the occurrence of at least two spring-summer generations and one autumn-winter generation on tomato. Population density was higher in mid-season crops than in late-season crops. The predator was present during mid-season crops and less active in late season crops. Possibilities of the inclusion of *N. tenuis* in conservative biological control program are explored.

## Suivi et identification des principales espèces d'insectes ravageurs et le cortège d'ennemis naturels auxquels ils sont associés sur culture d'orge dans la région de Mograne à Zaghouan

*Chaïma LAHFEF<sup>1,2</sup>, Mohammed ELIMEM<sup>1</sup>, Manel MATMAT<sup>2</sup>, Essia LIMEM-SELLEM<sup>3</sup> & Yosra MLIKI<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Ecole Supérieure d'Agriculture de Mograne, 1121, Mograne, Zaghouan

<sup>2</sup> Institut National Agronomique de Tunis, 43, Avenue Charles Nicole, 1082, Tunis.

<sup>3</sup> Direction Générale de la Protection et du Contrôle de la Qualité des Produits Agricoles, Ministère de l'Agriculture, des Ressources Hydrauliques et de la pêche, 1002, Tunis, le Belvédère.

### Résumé

Le but du présent travail vise à identifier et suivre les populations des principales espèces d'insectes ravageurs des céréales dans la région de Mograne à Zaghouan. Deux parcelles d'orge (P1 et P2) ont été choisies et au niveau desquelles un échantillonnage destructif a été effectué. Le triage des différents spécimens rencontrés a extériorisé la présence de neuf Ordres différents au niveau des deux parcelles d'orge avec une abondance de celui des Diptères, des Thysanoptères et des Homoptères. Parmi les plus redoutables rencontrés, on cite la Mouche de Hesse *Mayetiola destructor*. Cette cécidomyie a été présente en abondance dans les deux parcelles pendant trois vagues de générations avec des taux d'infestation de l'ordre de 100%. Pour ce qui est de l'ordre suivant, il était représenté par une seule espèce de thrips qui est le thrips des céréales et du lin *Thrips angusticeps* sous ses deux formes Bracoptères et Macroptères. Les populations de ce ravageur ont marqué une augmentation progressive tout en s'approchant de la saison chaude avec des dommages aux alentours de 70%. Concernant l'ordre des Homoptères, il était représenté majoritairement par deux espèces de pucerons *Sitobion avenae* et *Rhopalosiphum maidis*. Au niveau de l'ordre des Coléoptères, un ravageur a été rencontré et qui engendrait des dégâts sur l'orge ; il s'agissait de la Criocère du genre *Oulema* sp. et qui était très abondante dans les deux parcelles. Le suivi de la dynamique des populations de ce dernier a montré son existence à partir du mois de Février, marquée par des fluctuations avec des ravages allant jusqu'à plus de 70%. Toutefois, ces ravageurs sont contrôlés par plusieurs auxiliaires parmi lesquels on a les punaises du genre *Orius* sp. qui sont des prédateurs de thrips et de pucerons et qui appartiennent à l'ordre des Hétéroptères, des coccinelles de l'espèce *Coccinella algerica* qui est une prédatrice des populations aphidiennes tout comme les syrphes qui appartiennent à l'ordre des Diptères. Des chrysopes de l'ordre des Névroptères appartenant au complexe *Chrysoperla carnea* ont été également trouvées et suivies en fonction du temps. Ce travail consiste, en effet, en une étude préliminaire qui nous a permis de connaître les principaux ravageurs des céréales et le cortège d'ennemis naturels auxquels ils sont associés afin d'établir dans le futur des stratégies de lutte biologique et intégrée raisonnées.

**Mots clés :** Entomofaune, auxiliaires, ravageurs, *Mayetiola destructor*, *Thrips angusticeps*, *Oulema* sp.

## First identification of *Colletotrichum* sp. associated with *Lupin anthracnose* in Tunisia

Aziza RHALEM<sup>1</sup>, Houssem TRABELSI<sup>2</sup> & Slim ROUZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratory of Microorganisms, National Gene Bank (Banque Nationale de Gènes), Boulevard du leader Yasser Arafat, Z.I. la Charguia 1080 – Tunis, Tunisia.

<sup>2</sup> Department of Agricultural Production, Agricultural High School of Mograne University of Carthage, 1121Mograne, Zaghuan, Tunisia

### Abstract

*Lupins* include a wide range of species and are very appreciated for their seeds due to their richness in proteins and oils. First reported in Brazil in the early 20<sup>th</sup> century, *lupin anthracnose* was then reported in the United States and Europe in early 80's and more recently in Australia and South Africa, to become the most damaging disease of lupins all over the world. The disease is favored by periods of warm combined with wet weather and is therefore widespread in Australia, in Europe and in the Mediterranean region where the conditions are conducive to the disease. *Lupin anthracnose* is caused by the fungus *Colletotrichum* and different species have been associated with the disease, including *C. lupini* and *C. gloeosporioides*. The fungus can infect all plant parts and is disseminated via air-splashed spores but also through infested seeds, which make it very difficult to control especially in biologically produced lupin crops. The pathogen was mainly reported on ornamental lupin species but also on commercial field crops and on wild species. Typical symptoms of anthracnose were observed in May 2016 on leaves, pods and stems of different lupin species in Northern Tunisia, including *Lupinus angustifolius* and *L. cosentinii*. Isolation of the causal agent from different diseased tissues and its incubation under favorable conditions revealed the pathogen to be *Colletotrichum* sp., which was shown through very typical cultural and microscopic features. Pathogenicity testing on detached leaves of *Lupinus* sp. confirmed the obtained isolates to be pathogenic. DNA extraction was performed, and preliminary molecular characterization based on amplification with ITS1/ITS4 primers was consistent with morphological features. Sequences showed high similarity with reference isolates and the pathogen was found to belong to the *Colletotrichum* species complex. More in depth studies based on more isolates, different lupin species, different Tunisian locations and more molecular markers would unravel the taxonomy of *Colletotrichum* species associated with lupin anthracnose in Tunisia.

**Key words:** *Colletotrichum* sp., *Lupinus*, Tunisia, morphology, preliminary sequencing.

## **Chemical composition of *Pistacia vera* (L.) essential oil and evaluation of its insecticidal activity against adults of *tribolium castaneum* (Coleopteran : Tenebrionidae) and larvae of *Spodoptera littoralis* (Lepidoptera : Noctuidae)**

*Rasmi SOLTANI*<sup>1</sup>, *Sana AMAM*<sup>2</sup>, *Hala ABBASS*<sup>2</sup> & *Olfa HENTATI*<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centre Régional des Recherches Agricoles à Sidi Bouzid

<sup>2</sup> Institut Supérieur de Biotechnologie de Sfax

### **Abstract**

Essential oils are secondary plant metabolites well known for their defensive role in plants. Many essential oils were described as having potent insecticidal activity. This work aims to investigate the chemical composition and the insecticidal activity of outer pericarp layer fruit of *Pistacia vera* essential oils against adults of *Tribolium castaneum* and larvae of *Spodoptera littoralis*. The determination of its chemical composition was carried out using CP technique. Six major compounds representing 90.14% of the total composition were identified. Results showed that essential oil of *Pistacia vera* fruit husk was rich in myrcene (76.6%), tricyclene (6.06%) and (E)- $\beta$ -Ocimene (3.62%).

Adults of red flour beetle and larvae of *S. littoralis* were exposed to four doses ranging from 25 to 200  $\mu$ l/l air. The essential oil was found to be efficient against both these stages of insects. In fact, the respective LC 50 and LC 90 values were 162.193 and 244.456  $\mu$ l/l air for *T. castaneum* against 100.8 and 139.35  $\mu$ l/l air for *S. littoralis*. After 24 h of exposure and at the dose of 200  $\mu$ l/l air, 70% of mortality was recorded for adults against 100% for larvae. The essential oil revealed also a repellent activity on adults of *tribolium*. This plant oil showed potential to be used as bio-insecticide in the management of *T. castaneum* and larvae of *S. littoralis*. These preliminary findings may be useful for further studies of *P. vera* essential oil use against other food storage pests and for deeper investigations on their mode of action.

**Key words:** chemical composition, essential oil, insecticidal activity, *Pistacia vera*.

## **Lutte intégrée contre le carpocapse du pommier (*Cydia pomonella*): monitoring et lutte chimique raisonnée clés de la réussite**

*Essia LIMEM SELLAM<sup>1</sup>, Yosra MLIKI<sup>1</sup>, Maroua DHAOUT<sup>1</sup>, Faycel LOUSSAIEF<sup>1</sup> & Adel JEMMAZI<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup> Direction Générale de la Protection et du Contrôle de la Qualité des Produits Agricoles, Ministère de l'Agriculture, des Ressources Hydrauliques et de la pêche, 1002, Tunis, le Belvédère.*

### **Résumé**

Le carpocapse *Cydia pomonella* est le principal ravageur en vergers de pommiers. C'est un papillon qui cause des dégâts considérables tant sur la qualité des fruits que sur les rendements. La lutte intégrée contre ce ravageur a été initiée depuis l'année 2010 par les services compétents de la DGPCQA en instaurant un réseau de piégeage servant pour le monitoring ainsi qu'en appliquant différents moyens de lutte tant culturels, biotechniques que chimiques. La lutte chimique reste le moyen le plus utilisé par les agriculteurs. C'est dans ce cadre que la recherche de nouvelles molécules s'impose pour offrir une gamme diversifiée aux utilisateurs et limiter le phénomène de résistance. Dans ce contexte et pendant les deux campagnes de 2015 et de 2016, des essais pour l'étude de l'efficacité biologique des produits insecticides de différentes familles chimiques ont été entrepris dans la région de Morneg dans deux vergers de pommiers de la variété Royal Gala. L'essai a été conduit selon un dispositif en blocs aléatoires complets avec 3 répétitions (blocs). Chaque bloc est matérialisé par une ligne de pommiers. Chaque parcelle élémentaire (traitement) étant représentée par 3 arbres dans chaque bloc. L'analyse des résultats montre que l'activité de l'insecte commence vers le mois d'avril pour s'intensifier vers la fin de ce mois, moment opportun pour déclencher le traitement qui a montré l'efficacité des produits à des degrés différents par rapport au produit de référence. Ce travail constitue un point de départ pour la mise en place d'un programme de lutte intégrée contre ce ravageur et une base fiable pour offrir une gamme diversifiée de produits à l'agriculteur.

**Mots clés :** carpocapse, pommier, lutte intégrée, insecticides, efficacité biologique

## **Effacité du Trimedlure vs huile des racines de gingembre dans la détection précoce des mâles de *Ceratitis capitata* (Diptera : Tephritidae) dans les vergers d'Agrumes en Tunisie**

*Abir HAFSI<sup>1</sup>, Ridha RAHMOUNI<sup>2</sup> & Brahim CHERMITI<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Institut Supérieur Agronomique de Chott-Mariem, laboratoire d'Entomologie et de Lutte Biologique, Université de Sousse, 4042, Sousse, Tunisie

<sup>2</sup> Centre Technique des Agrumes, Rte De Béni Khalled, Km 6, Zaouiet Jédidi, Tunisie.

### **Résumé**

La mouche Méditerranéenne des fruits, *Ceratitis capitata* (Diptera : Tephritidae), compte parmi les principaux ravageurs de nombreuses cultures fruitières et légumières des zones tropicales et subtropicales. Une surveillance efficace et une détection précoce de cet insecte dans le verger représente la clé dans la réussite de la lutte contre ce ravageur. En Tunisie, le Trimedlure est la principale para-phéromone utilisée pour attirer les mâles de *C. capitata* à des fins de surveillance ou de détection. Dans cette étude, l'efficacité de deux para-phéromones (le Trimedlure et l'huile des racines de gingembre « Enriched Ginger Root Oil (EGRO) ») dans la détection précoce des mâles de *C. capitata* a été testée dans les vergers d'agrumes dans les biotopes de Nianou et Zaouit-Djedidi pendant les années 2011 et 2012. Durant cette étude, les deux para-phéromones ont montré une grande attractivité pour les mâles de *C. capitata* alors qu'aucune femelle n'a été détectée dans les pièges Mc-Phail® appâtés par le Trimedlure ou par l'huile des racines de gingembre. Les pièges Mc-Phail® appâtés par le Trimedlure se sont avérés plus attractifs pour les mâles de *C. capitata* que les pièges Mc-Phail® appâtés par l'huile des racines de gingembre durant les 15 semaines d'observations dans les vergers à faible et important niveau des populations de ce ravageur. L'attractivité de ces deux para-phéromones et par conséquent l'effectif des mâles de *C. capitata* capturés dans les pièges Mc-Phail® n'ont pas été influencés par l'âge des capsules. Ainsi, l'utilisation du Trimedlure dans les pièges pour la détection précoce des populations de *C. capitata* dans les vergers permet d'appliquer des méthodes de lutte lorsque les niveaux des populations sont faibles, ce qui permet d'améliorer l'efficacité des méthodes de contrôle utilisées et d'éviter l'application de traitements inutiles.

**Mots clés :** Cératite, *Citrus*, monitoring, lutte, para-phéromone, Tunisie.

## **Etude de la voracité de *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera : Coccinellidae) prédateur de *Planococcus citri* Risso (Hemiptera : Pseudococcidae)**

*Ridha RAHMOUNI*<sup>2\*</sup> & *Brahim CHERMITI*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Département des Sciences Biologiques et de la Protection des Végétaux, Laboratoire d'Entomologie Agricole,

Institut Supérieur Agronomique (ISA) Chott Mariem, 4042 Chott Mariem, Sousse, Tunisie

<sup>2</sup> Centre Technique des Agrumes (CTA), BP : 318, 8099 Zaouiet Djedidi, Béni Khalled, Nabeul, Tunisie

\* Email : [rahmouni\\_ridha@yahoo.fr](mailto:rahmouni_ridha@yahoo.fr)

### **Résumé**

Le potentiel de prédation de *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera : Coccinellidae), sur différents stades de *Planococcus citri* Risso (Hemiptera : Pseudococcidae), a été étudié sous des conditions de laboratoire (25±0,1°C ; 60±5% d'HR ; 16 : 8 (L : O)) à l'Insectarium du Centre Technique des Agrumes (CTA). Les résultats obtenus révèlent que ce prédateur se nourrit sur tous les stades du ravageur et que son potentiel de prédation journalier diminue en fonction de l'avancement des stades de développement de sa proie *P. citri*. Ainsi, les adultes et les larves du quatrième stade du prédateur se sont montrés les plus voraces vis-à-vis des différents stades de développement de *P. citri* et que les premiers stades larvaires de la proie sont les plus préférés par les différents stades du prédateur.

**Mots clés :** *Cryptolaemus montrouzieri*, *Planococcus citri*, potentiel de prédation, voraces.

## Réponse fonctionnelle de *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) sur *Ceratitis capitata* (Wiedemann) : influence de la température, de l'emplacement du fruit et de la densité de l'hôte

Ahlem HARBI<sup>1</sup>, Francisco BEITIA<sup>2</sup>, Brahim CHERMITI<sup>1</sup> & Biatriz SABATER-MUÑOZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Département des Sciences Biologiques et de la Protection des Végétaux, Laboratoire d'Entomologie Agricole, Institut Supérieur Agronomique (ISA) Chott Mariem, 4042 Chott Mariem, Sousse, Tunisie

<sup>2</sup> IVIA, Centro de Protección Vegetal y Biotecnología, Unidad Asociada de Entomología UJI- IVIA, 46113 Moncada, Valencia, Spain

### Résumé

Pour réussir un programme de lutte biologique par introduction, l'impact de divers facteurs biotiques et abiotiques sur le parasitoïde introduit doivent être étudiés.

Dans ce contexte, et dans le but d'utiliser l'endo-parasitoïde larvaire *Diachasmimorpha longicaudata* contre la mouche méditerranéenne des fruits en Tunisie et en Espagne, après son introduction du Mexique, sa réponse fonctionnelle a été étudiée sous conditions contrôlées au laboratoire et sous serre en se basant sur le taux de parasitisme, la fertilité et la mortalité induite. Les résultats ont montré que les deux intervalles de températures (20-24°C et 25-29°C) sont appropriés pour l'activité parasitaire et le développement du parasitoïde. Lorsque les larves de la cératite ont été fournies au parasitoïde dans la diète artificielle, les réponses fonctionnelles relatives au parasitisme, à la fertilité et au taux de réduction de la population étaient de type II. La sex-ratio ( $\frac{\text{♀♀}}{\text{♂♂} + \text{♀♀}}$ ) de la progéniture était de 33-46% et la mortalité induite diminuait en fonction de la densité de l'hôte. Lorsque les larves de la cératite ont été fournies au parasitoïde à l'intérieur des fruits, le parasitisme et la fertilité étaient également du type II avec une sex-ratio de la progéniture de 34-37%. Ceci a été confirmé dans les essais sous serre. Les résultats de cette étude aideront l'inclusion de *D. longicaudata* en tant qu'agent de lutte biologique potentiel contre *C. capitata* sous les conditions naturelles méditerranéennes.

**Mots clés :** *Ceratitis capitata*, parasitoïdes, facteurs abiotiques, facteurs biotiques, température.

## **Etude de l'effet acaricide du soufre mouillable et du Fenpyroximate sur les différents stades de l'acarien *Tetranychus urticae* Koch (Acari : Tetranychidae) sur agrumes**

*Nihel CHEIKH<sup>1</sup>, Hajer SAHRAOUI<sup>2</sup> & Mohamed ELIMEM<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Ecole Supérieure d'Agriculture de Mograne, 1121, Mograne, Zaghwan

<sup>2</sup>Centre Technique des Agrumes. 8099 Zaouiet Jedidi- Beni Khalled- BP 318- Nabeul- Tunisie.

### **Résumé**

L'acarien phytophage *Tetranychus urticae* est considéré comme un ennemi majeur de nombreuses plantes cultivées et bien particulièrement les cultures d'agrumes, où on signale ces dernières années une forte multiplication due à l'emploi des pesticides de synthèses.

Un suivi de la population de *T.urticae* sur quatre variétés d'agrumes révèle que la clémentine est la variété la plus sensible suivie par le citronnier et le Thomson W. Navel. Tandis que la variété Maltaise a montré une bonne résistance vis-à-vis de cet acarien.

Dans le cadre de cette étude, une lutte sur clémentine « Cassar » par deux produits acaricides a été menée afin d'évaluer leur efficacité et de réduire les attaques causées par ce ravageur. Le premier produit appliqué est le soufre mouillable (Agrosoufre® 80% WG) qui a été utilisé à la dose de 150 g/hl. Le second étant le Fenpyroximate (Mitacid® 50g/l SC) pulvérisé à une dose 75cc/hl.

D'après l'étude de la structure des populations traitées par le Fenpyroximate, on a trouvé que ce produit a un effet sur tous les stades de développement de *T. urticae* et surtout sur les œufs dont le pourcentage de réduction est de 79% au 7<sup>ème</sup> jour après traitement. Le taux de réduction des formes mobiles est de 63% à la même date et la durée d'action du produit est de l'ordre de deux semaines.

Par ailleurs, la structure des populations traitées par le soufre montre que ce produit présente un effet acaricide important sur tous les stades mobiles de *T.urticae* et bien précisément les stades adultes, tandis qu'il semble ne pas avoir un grand effet sur les œufs. D'après les résultats, le taux de réduction des formes mobiles atteint 90% vers le 7<sup>ème</sup> jour après traitement et 75% vers le 14<sup>ème</sup> jour.

**Mots clés :** *Tetranychus urticae*, soufre mouillable, fenpyroximate, clémentine, citronnier Thomson, Maltaise.

## **POSTERS**

### **Thème 1 :**

# **GESTION DURABLE DES RESSOURCES EN EAU ET EN SOL**

## **Water-production functions for durum wheat grown in Mediterranean semi-arid conditions**

*Sami BHOURI KHILA<sup>1</sup>, Boutheina DOUH<sup>1</sup>, Amel MGUIDICHE<sup>1</sup> & Abdelhamid BOUJELBEN<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Higher Agronomic Institute of Chott Meriem, [www.isa-cm.agrinet.tn](http://www.isa-cm.agrinet.tn)*

\***Email:** [Sami Bhour.Khila@yahoo.fr](mailto:Sami.Bhour.Khila@yahoo.fr)

### **Abstract**

In Tunisia, *cereal production* is still insufficient to meet an ever-growing demand. Taking account of possible climate changes, the contribution of irrigated cereals is expected to increase in the coming years mainly due to irregular precipitation. In the face of the possible reduction in water resources, it becomes imperative to focus on water productivity. Despite the existence of other factors, the water regime applied in the management of the crop appears to be a key parameter responsible for a wide fluctuation in water productivity. In the present study, water-yield relations for Durum wheat grown under Mediterranean conditions were estimated using STICS model. The study is mainly based on *long-term* simulations using cropWat model assuming along term weather database and three representative soil types of the study area, chosen on the basis of their available soil water in the root zone (TAW). The outputs of the model were used to determine water-crop production functions and to establish optimum water regime which corresponds to maximum water productivity. The curvilinear relationships of yield and water use efficiency with total applied water showed that high irrigation levels might not produce greater yield and water use efficiency. Thus, considerable amounts of water can be saved without a significant reduction in yield.

**Keywords:** crop model, durum wheat, irrigation, water productivity.

## Electromagnetic treatment of saline irrigation water and its effect on yield and tuber quality of potato cultivars

*Rawaa AKRIMI<sup>1</sup>, Hichem HAJLAOU<sup>2</sup>, Naceur EL-AYEB<sup>3</sup> & Mounir DENDEN<sup>4</sup>*

<sup>1</sup> : Higher Institute of Biotechnology of Monastir

<sup>2</sup> Regional Center of Agricultural Research-Sidi Bouzid, Tunisia<sup>2</sup>;

<sup>3</sup> Higher Institute of Applied Science and Technology of Mahdia;

<sup>4</sup> Higher Institute of Agronomy of Chott Mariem

### Abstract

To reclaim soil and water, and to reduce salinity, electromagnetized water can be used. Magnetic treatment of water is a new technology and a non-chemical method for crop improvement although the technology is not common in most developing countries, especially Tunisia. With the aim of achieving better production and better tuber quality in cultivation management of potato crop in the semi-arid areas. An experiment with complete randomized block design was performed at the Regional Center of Agricultural Research of Sidi Bouzid (CARRA), Tunisia. The effect of three types of irrigation water (irrigation with potable water 2 g NaCl/l, irrigation with untreated saline water 6 g NaCl/l, irrigation with electromagnetized saline water 6 g NaCl/l) were studied on the tuber yield and yield components of three potato varieties. Results showed a marked increase of potato yield under electromagnetized saline water by comparing with untreated saline water at the same level of salinity. Plants irrigated with potable water presented the highest yield. Additional physico-chemical analysis of water cleared this data by the significant decrease of salinity, Na<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup> and SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> content of the electromagnetized saline water. We conclude that electromagnetic treatment of saline water can be considered as an effective tool to promote potato yield but the potential of electromagnetized water for crop production and water productivity needs to be further tested.

**Keywords:** potato, electromagnetized water, salinity, yields.

## Experimental study of geometry of wetted soil volume for different soils textures

*B. DOUH M'HAMDI<sup>1</sup>, S. KHILA<sup>1</sup>, A. MGUIDICHE<sup>1</sup>, O. DIDOUNI<sup>1</sup>, A. BELAID<sup>1</sup>, & A. BOUJELBEN<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Dept. of Rural Genus, High Agronomic Institute of Chott Mariem, University of Sousse, Tunisia*

\*Email: [boutheina\\_douh@yahoo.fr](mailto:boutheina_douh@yahoo.fr)

### Abstract

As part of the present work a set of tests has been conducted on three textures of the soil, those of Chott Meriem which is sandy-silty, Beja clayey and Oued Meliz silty-sandy clay. Soils are carefully placed in lysimeters. The study consists in following the evolution of the shape of the wet bulb as a function of time and space (R and Z). Three flow rates were chosen ( $Q_1 = 2.4 \text{ l/h}$ ,  $Q_2 = 3.5 \text{ l/h}$  and  $Q_3 = 4.5 \text{ l/h}$ ) for each burial depth of the irrigation system namely 0, 5 and 15cm deep a respectively P0, P5 and P15. A mesh was made to monitor the dynamics of the wetland after every 60 minutes of irrigation, the coordinates of the radius and depth are measured at each mesh. Thus, the digital planimeter was used to determine the surface of the irrigation bulb. The dynamics of water in the soil as a function of time is considered slow for the Beja soil given its high clay content, which is not the case for Chott Meriem which is a light soil characterized by a power infiltration higher, and less important for the soil of Oued Meliz. From the set of treatments, the equations of the variation of the maximum radius, the maximum depth as well as the surface of the bulb were of logarithmic form whereas  $Z = f(R)$  was of linear form. The experiments then showed that the higher the flow rate, the more the bulb area increases. Also, while going deep, the bulb is larger, and its shape reaches the surface. The statistical analysis of soil water dynamics parameters was done using the SPSS 20 software and the SNK test was chosen for the comparison of means for a threshold  $\alpha = 5\%$ . The shape of the bulb according to time and space was traced by the SURFER 14 software, which is based on the Krigging method and the linear interpolation between the measured values. The shape of the wet bulbs was done for the three soil textures, and the three burial depths of the irrigation system for the flow rate  $Q_1 = 2.4 \text{ l/h}$  using the mean values of the three repetitions to study the speed of vertical and horizontal advance of the bulb justified by time curves which are enlarged, close together or sometimes very narrow depending on the texture of the soil, the time after irrigation and the flow rate used.

**Key words:** lysimeter, flow, texture, irrigation bulb, maximum depth, maximum radius.

## **Importance de la technique de l'irrigation alternée (Partial Root Drying) dans l'amélioration de l'efficacité d'utilisation de l'eau salée en oléiculture**

*Soumaya DBARA<sup>1\*</sup> & Marwa CHIHA<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Centre régional des recherches en horticulture et agriculture biologique, Chott Mariem, BP 57 Chott Mariem 4042 Tunisia.

<sup>2</sup> Institut Supérieur agronomique de Chott Mariem

\*Email : soumayadbara@yahoo.fr

### **Résumé :**

Pour faire face à la situation critique de manque de ressources hydriques et améliorer l'efficacité d'utilisation de l'eau en agriculture, plusieurs solutions ont été recherchées. L'irrigation déficitaire raisonnée a été largement adoptée en arboriculture fruitière. Les résultats ont été très encourageants pour son application surtout que dans certains cas, une nette amélioration de la qualité des fruits a été notée. Malgré ses bénéfices, cette technique a été difficile à appliquer par les agriculteurs vu qu'elle nécessite une bonne connaissance des stades tolérants au manque d'eau. Une technique assez prometteuse a été développée appelée 'irrigation alternée' connue par 'PRD: Partial Root Drying'. Elle consiste à alterner les irrigations de part et d'autre de l'arbre. Divers travaux ont été menés sur ce thème. Parmi les solutions pour confronter le manque d'eau, l'exploitation des eaux saumâtres peut être une alternative. C'est dans ce cadre que s'inscrit cette étude pour tester la technique d'irrigation alternée connue par 'PRD' (Partial Root Drying) avec une eau chargée afin de réduire l'accumulation des sels au niveau des racines. L'essai a été entrepris sur des plants d'olivier de la variété 'Chétoui' avec l'application de deux modes d'irrigation : irrigation normale (sur les deux côtés) et irrigation PRD (sur un seul côté avec alternance à l'autre côté après 3 semaines). Pour chaque mode, deux concentrations en NaCl ont été utilisées (0g/l et 10g/l). Les résultats ont montré une amélioration de l'efficacité d'utilisation de l'eau chargée par la technique PRD avec une amélioration de la teneur en chlorophylle des plants (SPAD). Les analyses du substrat à la fin de l'essai ont montré que la technique PRD a réduit l'accumulation des sels au niveau des racines.

**Mots clés :** Olivier, sels, eau, irrigation.

## **Etude des transformations et de la durabilité des systèmes hydro-agricoles dans les Monts de Matmata**

*Habib LAMOUROU<sup>1\*</sup>*

<sup>1</sup>*Institut des Régions Arides de Médenine, route de Djorf 22.5 km 4119 Médenine*

**Email :** *habiblamourou1956@yahoo.fr*

### **Résumé**

Les techniques CES ont été développées par la société paysanne pour vivre et exploiter les zones arides à travers la valorisation des ressources hydriques faibles et irrégulières. La technique des Jessours, connue depuis l'antiquité, constitue un moyen d'exploitation des eaux de ruissellement pour une agriculture en sec (arbres, céréales) dans les monts de Matmata.

Cette étude a été menée sur le micro-bassin versant d'Oued Bou Satour (141 ha). On a choisi les paramètres suivants : hauteur de rétention, surface de rétention, surface de l'impluvium, capacité de rétention, hauteur et longueur de l'ouvrage, longueur et largeur de Jisr, densité de plantation, sens de déversement et type de déversoir ; on a suivi comme méthodologie les relevés de terrain et les traitements des données effectués par des logiciels (SIG), (Arcview, Envi).

L'étude a montré que, dans le micro-bassin versant d'Oued Bou Satour, l'érosion est influencée par une multitude de facteurs. Le rôle joué par les Jessours dans la lutte antiérosive n'est pas négligeable si on se réfère aux quantités de sol et d'eau retenus derrière les digues. Toutefois, cette rétention est précaire et peut devenir nulle dès la destruction du seuil de rétention ou son comblement par les apports de l'érosion.

L'aménagement des Jessours a permis l'installation d'un système d'exploitation agricole. Les résultats de l'enquête réalisée auprès de 25 exploitants ont montré l'importance du système Jessours dans la lutte contre l'érosion hydrique et la dégradation des sols et par la suite le maintien d'une agriculture locale plus ou moins durable.

**Mot clés :** régions arides, Monts des Matmata, Oued Bou Satour, Ksar Jouamâa ; Jessours, micro-bassin, érosion.

## **Le rôle de l'olivier dans la protection des terrasses alluviales récentes dans le Sahel tunisien : étude hydro-morpho-sédimentaire et impact socio-économique**

*Karim LAHMAR<sup>1</sup>, Soumaya DBARA<sup>2</sup> et Mohamed BRAHAM<sup>3</sup>*

### **Résumé**

L'olivier est considéré comme étant l'image du Sahel tunisien. Son exploitation est liée à son utilité : il fut l'image d'une société solidaire mais parfois démembrée. Il est aussi l'outil incontestable de la lutte contre l'érosion. L'aménagement des oliveraies conduites en pluvial est indispensable pour contrôler l'eau abondante et assurer la fixation du sol et réduire l'érosion hydrique. Dans ce cadre et en s'appuyant sur l'idée mentionnée par l'intitulé ci-dessus, on essaye de présenter des résultats sur notre prospection, analyse et prévision de l'importance de l'olivier dans le contrôle hydro-morpho-sédimentaire des terrasses alluviales de la zone d'étude. Les résultats obtenus montrent que l'olivier a joué, durant ces dernières décennies, un rôle majeur dans la fixation du sol. Dans ce cadre, on mentionne que les têtes des ravins sont stoppées par les racines des oliviers. L'érosion est donc mise au ralenti ou parfois effacée. Les terrasses alluviales récentes font preuve du rôle protecteur de l'olivier dans le Sahel tunisien. Elles sont préservées : on en trouve des sédiments datant des inondations de 1969 ce qui montre que la matière piégée depuis 40 ans a été mise à l'abri par le système racinaire développé de l'olivier. On cite aussi que le contrôle des eaux pluviales est assuré par des banquettes à rétention partielle ou totale, qui font aussi les limites entre parcelles démembrées. Les formes géomorphologiques n'ont pas trop changé. L'olivier a aussi des retombées socio-économiques dans la région : il demeure un des principaux axes économiques.

**Mots clés :** aménagement, érosion, olivier, sol.

## **Effet de l'ajout d'amendements organiques sur les propriétés physico-chimiques du sol**

*Mouna KHLIFI, Sameh MAKTOUF, Fraj SGHAIR, Amel MBAREK, Nabil SOUA & Kamel GARGOURI*

### **Résumé**

La durabilité de la production représente un défi majeur de l'activité agricole. Cette condition est basée particulièrement sur la fertilité organique du sol qui dépend principalement de sa richesse en matières organiques. Pour améliorer cette fertilité, il y a recours à l'utilisation d'amendements organiques, entre autres des déchets ménagers. D'où le présent projet qui porte sur l'étude de l'évolution des paramètres physicochimiques du sol suite à l'application de différents amendements organiques : le fumier, le compost, la margine et le marc de café. Ceci devrait permettre l'amélioration de la fertilité des sols, de la productivité et la gestion durable des déchets. Nous avons suivi l'évolution de quelques paramètres physicochimiques à savoir le pH, la conductivité électrique, la respiration du sol, la teneur en azote minéral et la teneur en carbone organique. Nous avons pu constater que, comparé aux autres amendements, le marc de café semble présenter des effets qui lui confèrent le caractère d'un bon amendement organique pour le sol puisqu'il a permis une amélioration de la respiration du sol, amélioré la conductivité électrique et a fourni des teneurs importantes en carbone organique. Ces résultats méritent d'être poussés davantage pour étudier l'effet de ce marc de café sur les plantes notamment les oliviers.

**Mots clés :** SOL, Marc de café, amendements, propriétés physico-chimiques.

## **Effet de l'amendement par les boues de station d'épuration sur les caractéristiques physico-chimiques du sol sableux de la zone aride et sur la production d'une culture de fève**

*N. KARBOUT<sup>1\*</sup>, S. CHIBANI<sup>1</sup> & M. MOUSSA<sup>1</sup>.*

<sup>1</sup>*Institut des Régions Arides de Mednine*

\***Email** : [nissaf.karbout@yahoo.fr](mailto:nissaf.karbout@yahoo.fr)

### **Résumé**

Le sol est le support de tous les êtres vivants, c'est pour cette raison que sa fertilité est un élément essentiel pour continuer à produire. Avec les changements climatiques actuels et la mécanisation de l'agriculture, la fertilité du sol diminue en fonction du temps. Les agriculteurs essayent toujours d'améliorer la fertilité du sol par l'amendement organique quelle que soit son origine. Pour cette étude, on a essayé d'améliorer le sol sableux de la zone aride par l'addition de différentes doses de boue de station d'épuration qui sont : 5%, 10%, 15% et 20% de boue ajoutée au sol. Le tout est comparé avec le sol témoin non traité (T), pour étudier l'effet de la boue sur les caractéristiques physico-chimiques du sol et le rendement d'une culture de fève. Les résultats montrent que l'ajout de boue améliore significativement ( $p < 0,05$ ) les caractéristiques physico-chimiques du sol, aussi l'addition de cette boue agit significativement ( $p < 0,05$ ) sur le rendement d'une culture de fève pour les pourcentages 5% et 10%. Alors, l'ajout de boue assure l'amélioration de la fertilité du sol et le rendement de la culture mais à un pourcentage qui ne doit pas dépasser 10% pour les sols sableux de la zone aride.

**Mots clés** : sol sableux, amendement, boue des stations d'épurations, caractéristiques physico-chimiques.

## **Impact of deficit irrigation on agro-physiological parameters of different pistachio varieties grown on west central Tunisia**

*Walid ABIDI, Boutheina FRIDHI & Hichem HAJLAOUI*

### **Abstract**

The experiment orchard (2ha) is located in the experimental station of the Agriculture Research Center (CRRA, Sidi Bouzid) in Central Tunisia. Ten-year-old pistachio trees, on *P. Vera* rootstock, of two Tunisian cultivars: Mateur and Elguetar, and two foreigner varieties: Kerman and Ohadi, were studied. Three treatments were applied: T0 (100% of water needs), T1 (50% of water needs during the first and second growth stages and 100% during the third growth stage), and T2 (50% of water needs). This work aims to select suitable cultivars for these environmental conditions and to determine important physical properties useful for the design of various separating, handling, storing and drying equipment.

Pomological attributes and geometric properties of four pistachio cultivars (Mateur, Elguetar, Kerman, Ohadi) grown in the orchard of the Regional Center of Agriculture Research Sidi Bouzid Tunisia, were studied. Agronomical traits such as production, trunk cross sectional area, yield efficiency, number of grapes/tree, number of fruits/grapes, number of fruits /100g, kernels weight and kernel dry weight /nut dry weight ratio were evaluated. Physical properties of pistachio kernel such as length, width, thickness, arithmetic diameter, geometric diameter, sphericity and surface area, were determined.

Results showed higher yield for Mateur cultivar than the others cultivars. Ohadi showed higher fruit dimensions, arithmetic diameter, geometric diameter and sphericity. Otherwise, this variety showed lower level of splits fruits (52%) and a higher level of blanks rate (26%). The choice of the most adapted and effective pistachio varieties in terms of vigour, production and geometric properties in the studied area are as follows: the first is the Mateur variety followed by Ohadi and Kerman and the last cultivar is Elguetar. The measures relating to fruit dimensions and morphological and quality parameters of the fruit and kernels were carried out on a sample of 100 fruits taken at random from trees.

**Key words:** pistachio fruit, irrigation, yield characteristics.

**Thème 2 :**

**AMELIORATION  
ET VALORISATION DE LA  
PRODUCTION DES RESSOURCES  
VEGETALES NATURELLES ET  
CULTIVEES**

## **Effet du compost et du jus de compost sur le comportement agronomique et organoleptique de la laitue romaine conduite en mode biologique**

*Hamdi AOUINTI<sup>1\*</sup>, Amel KERKENI<sup>2</sup>, Ghaith BOUZAIEN<sup>3</sup> & Ismail GHEZAL<sup>4</sup>.*

<sup>1</sup> Institut National Agronomique de Tunisie

<sup>2</sup> Ecole Supérieure d'Agriculture de Mograne.

<sup>3</sup> Station d'Appui de La Manouba.

<sup>4</sup> Groupement Interprofessionnel des Légumes.

\*Email : hamdiiiaouinti@gmail.com

### **Résumé**

La fertilisation et l'amélioration de la production et de la qualité des aliments présentent toujours un défi en production agricole selon le mode biologique. En effet, certains modes de fertilisation sont utilisés dans ce domaine dont le compost et le jus de compost. Dans ce contexte, ce travail a été réalisé pour étudier l'effet d'un compost fermier à base de fumures animales et de son jus sur le comportement agronomique et organoleptique de la culture de laitue romaine (*Lactuca sativa var. longifolia L.*) conduite en mode biologique.

L'expérience a été conduite au sein de la station d'appui de la Manouba suivant un dispositif en bloc aléatoire complet (BAC) qui comporte 3 blocs expérimentaux. Deux traitements ont été effectués et comparés au témoin. Les caractéristiques agronomiques de la plante (le nombre de feuilles, le poids, les dimensions de la partie végétative et de la pomaison ainsi que la profondeur des racines) ont été suivies tout au long du cycle cultural à un intervalle de temps de deux semaines. De même, les analyses des paramètres nutritionnels et qualitatifs (teneur en eau, en matières organique et minérale, taux des sucres, des protéines et des sels totaux, du pH, des flavonoïdes, des polyphénols, de l'activité antioxydante ainsi que les pigments tels que les chlorophylles a et b et les caroténoïdes) ont été réalisées.

Les résultats obtenus montrent que le compost et le jus de compost semblent avoir des effets positifs sur les paramètres agronomiques de la culture. En ce qui concerne les caractéristiques nutritionnelles et organoleptiques, la différence entre les traitements est caractérisée comme hautement significative sauf pour la profondeur et la masse racinaire. Les plantes traitées par le compost semblent avoir les meilleures caractéristiques agronomiques. En ce qui concerne les propriétés organoleptiques, on a trouvé, dans la plupart d'eux, que les parcelles témoin présentent les résultats les plus pertinents, suivies de celles traitées par le jus de compost et le compost. De plus, les analyses statistiques montrent une différence hautement significative entre les différents stades d'évolution de la culture concernant les caractéristiques étudiées.

Ce travail montre l'importance du compost et son jus dans la production biologique de la laitue romaine malgré son cycle cultural relativement court. Cet aspect doit être traité dans le futur en considérant d'autres espèces et d'autres traitements pour pouvoir décider le meilleur fertilisant à retenir en agriculture biologique pour améliorer les produits bio en quantité et en qualité.

**Mots clés :** *Lactuca sativa var. longifolia L.*, compost, jus de compost, caractéristiques agronomiques, caractéristiques organoleptiques.

## **Incidence des systèmes de cultures sur la stérilité des épis des céréales et sur le rendement en conditions semi-arides du Kef**

*Mohsen REZGUI<sup>1</sup>, Abdennour SEBEI<sup>2</sup>, Salah BECHERIF<sup>1</sup> Souad REZGUI-ALOUF<sup>3</sup> & Mongi MELKI<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>*Institut National de la recherche Agronomique de Tunis, Station INRAT-Kef 7119, Boulifa Kef*

<sup>2</sup>*Centre Régional de Recherche en Grandes Cultures-Béja*

<sup>3</sup>*Ecole Supérieure d'Agriculture du Kef, Boulifa 7119 Kef.*

<sup>\*</sup>**Email :** [mohsenrezgui@gmail.com](mailto:mohsenrezgui@gmail.com)

### **Résumé**

Sous les conditions semi-arides du Kef, l'effet du changement climatique sur le rendement des cultures devient de plus en plus tangible. Les dégâts de gel ne se limitent plus à l'arboriculture fruitière mais touchent autant d'autres secteurs stratégiques comme les grandes cultures. En 2015 et au Kef seulement, les vagues de froid printanier ont gelé de nombreuses cultures et sinistré 3000 ha de blé dur (CRDA-Kef, 2015). En 2017, plusieurs agriculteurs ont fauché le blé dur suite à la stérilité des épis. Les dommages ont été accentués par des déficits hydriques exceptionnels couplés à l'augmentation de la température au cours du palier hydrique et à la fréquence des pluies après maturité (juin dépassant 20 mm). Disposant d'une station agro-météorologique automatique et d'un essai longue durée sur des rotations culturales installées depuis 15 ans à la station de recherche de l'INRAT au Kef, on a analysé et estimé l'effet dépressif des températures minimales et maximales sur la phénologie, la stérilité des épis et le rendement du blé dur conduit sous trois types de rotations longue durée.

L'étude fréquentielle du climat au cours du cycle cultural du blé dur durant la période d'essai, permet de révéler un écart thermique croissant entre les températures journalières minimales et maximales absolues. En 2015, la vague de froid du mois d'avril a coïncidé avec la pollinisation chez les céréales. La température minimale absolue est descendue à -1,3 °C. Elle a engendré des dégâts de gel sur épis allant d'une stérilité partielle à une stérilité totale. Contrairement aux plantes saines qui ont des feuilles alternées, les plantes attaquées présentent des feuilles d'autant plus disposées en série que l'épi est stérile. Comparativement à la monoculture, les dégâts de gel sur épis ont été réduits de 8% en conditions de rotations biennales et triennales et les conséquences sur le rendement ont été atténuées de 7% et 30% respectivement chez le blé dur et l'orge en conditions de rotation biennale.

**Mots clés :** céréales, gel de l'épi, rotation, rendement.

## Spécificités de la première variété oléagineuse de tournesol proposée à l'inscription au catalogue officiel de Tunisie

*Sahari KHOUFI<sup>1</sup>, Sonia LABIDI<sup>1</sup>, Jobrane CHREGUI<sup>1</sup> & Fayçal BEN JEDDI<sup>1</sup>*

*Université de Carthage, Institut National Agronomique de Tunisie, Laboratoire des Sciences Horticoles LR13AGRO1, 43 Rue Charles Nicolle – Cité Mahrajène – Le Belvédère 1082 Tunis, Tunisie*

### Résumé

De toutes les plantes oléagineuses, le tournesol est celle qui assure la meilleure production d'huile raffinée à l'hectare. La teneur en huile de tournesol peut atteindre 45% et même 50% pour certains hybrides. *ATIA* est la première variété de tournesol oléagineuse proposée à l'inscription au catalogue officiel tunisien des espèces industrielles. *ATIA* est une variété population développée à l'Institut National Agronomique de Tunisie à l'aide de la sélection massale, à partir de 80 cultivars originaires du nord-ouest de la Tunisie. Cette variété est plus précoce que la variété référence *64A71Tunisia09* avec un cycle moyen de 130 jours et un cumul thermique (Emergence-Floraison) de 554 à 689°Cj.

Pour le rendement en grains, la variété *ATIA* produit des graines ayant un poids de 1000 grains moyen évalué à 104 g et un poids spécifique entre 449,5 et 519,5 g/l. Sur le plan qualitatif, les grains de la variété *ATIA* sont noirs de taille moyenne possédant une teneur en protéines entre 25 et 30 % et une teneur moyenne en huile de 32 %. Cette caractéristique peut montrer que cette variété peut être utilisée pour la production d'huile alimentaire surtout que la teneur en acide oléique moyenne est évaluée à 50,23 %.

En plus, cette variété s'est montrée résistante au mildiou sous les conditions d'infestation naturelle en plein champ, sa culture est, de ce fait, conseillée dans des zones où les attaques par cette maladie sont fréquentes.

**Mots clés:** *ATIA*, précocité, oléagineux, tournesol.

## **Croissance *Vicia faba* (fève) sur un mélange sol/marc de café : interaction sol-plate-microorganismes**

*Sameh MAKTOUF, Mouna KHLIFI, Nesrine KHARRAT, Amel MBAREK, Nabil SOUA et Kamel GARGOURI*

### **Résumé**

La gestion des agroécosystèmes de façon durable constitue un enjeu de sociétés majeur. Le fonctionnement des végétaux qui constituent ces agroécosystèmes doit donc être pris en compte. Or, dans cette optique de développement durable, le compartiment végétal ne peut être dissocié du compartiment sol dans lequel il puise les éléments nutritifs nécessaires à sa croissance et à son développement. Les microorganismes du sol sont également essentiels à la nutrition et la santé des plantes. De nombreuses études ont permis d'améliorer la compréhension des mécanismes d'interactions entre les paramètres abiotiques du sol, les communautés microbiennes et les communautés végétales. C'est dans cette optique de comprendre les différentes interactions entre les compartiments sol, plantes et microorganismes que s'insère le présent travail qui a été axé sur l'étude de la croissance et de l'adaptation physiologique de la fève en présence d'un amendement organique biologique : le marc de café. L'effet de cet amendement sur les propriétés du sol et le développement des microorganismes a été également étudié. Ce travail a permis de mettre en évidence l'efficacité du marc de café à fournir les nutriments nécessaires pour un développement important de la fève et une augmentation de l'activité microbienne du sol.

**Mots clés :** Marc de café, propriétés physicochimiques, *Vicia faba*, microbiologie, paramètres physiologiques.

## **Etude ethnobotanique de la flore de Nafta et extraction des huiles essentielles de *Mentha pulegium*, *Laurus nobilis* et *Citrus medica***

*Fatma NOUISSER*<sup>1</sup>, *Anis SAKHRAOUI*<sup>1</sup>, *Zaieneb GAMMAR-GHRABI*<sup>2</sup> & *Slim ROUZ*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Recherche Systèmes de Production Agricole et Développement Durable « SPADD », Ecole Supérieure d'Agriculture de Mograne, 1121, Zaghuan, Tunisie

<sup>2</sup>Institut National Agronomique de Tunis, Cité Mahrajène, Tunis, Tunisie

\* **Email** : [fatmanouisser.ahmed@gmail.com](mailto:fatmanouisser.ahmed@gmail.com)

### **Résumé**

La région du Nafta est caractérisée par une flore naturelle riche et diversifiée souvent utilisée dans la médecine traditionnelle. Cette étude a pour but de montrer les intérêts médicinaux de cette flore locale moyennant une enquête ethnobotanique menée auprès de 20 individus de la population de la zone ayant un âge compris entre 30 et 67 ans ainsi que l'extraction des huiles essentielles par hydro-distillation à partir de trois espèces végétales qui sont la menthe pouliot (*Mentha pulegium*), le laurier (*Laurus nobilis*) et le zest de citron (*Citrus medica*).

A partir des résultats de l'enquête, l'usage de 20 plantes médicinales dont 9 sont spontanées, 9 cultivées et 2 introduites, a pu être constaté ainsi que l'identification de 2 espèces réputées comme toxiques (*Peganum harmala* et *Nerium oleander*). Les maladies du système urinaire et les maladies de la peau constituent le groupe le plus important et sont traitées par 12 espèces. Les plantes médicinales sont utilisées par la population suivant plusieurs recettes traditionnelles (infusion, macération..) préparées à partir de différents organes végétaux avec une utilisation des feuilles plus fréquente (60% des espèces).

L'extraction des huiles essentielles par hydrodistillation à partir des trois espèces végétales étudiées a montré que *Mentha pulegium* a donné le rendement le plus élevé (0,26 %) suivie par *Laurus nobilis* (0,117%) et *Citrus medica* (0,085%).

## **Etude de l'impact environnemental et socioéconomique de l'exploitation des plantes aromatiques et médicinales (PAM) dans les oasis côtières, sahariennes et montagneuses au sud de la Tunisie**

*Mohamed Habib BEN JEMAA & Saoussen BENZARTI*

*Laboratoire des systèmes de Production agricole et de Développement Durable. L'Ecole Supérieure d'Agriculture de Mograne*

\*Email : [sbenzarti@yahoo.fr](mailto:sbenzarti@yahoo.fr)

### **Résumé**

La présente étude s'inscrit dans le cadre du projet Gestion Durable des Ecosystèmes Oasiens en Tunisie (GDEO). Les oasis concernées par ce projet sont au sud de la Tunisie : montagneuse de GAFSA, saharienne de KEBILI et littorale de GABES.

Cette étude est une contribution à préserver et mettre en valeur les PAM dans les oasis du sud tunisien ainsi qu'une étude des impacts socioéconomiques et environnementaux, des exigences scientifiques et de la maîtrise des technologies et des procédés mis en œuvre.

Les résultats ont montré que ce secteur constitue pour les zones étudiées un moyen non seulement pour la diversification de leurs productions agricoles nationales, mais aussi pour la valorisation au mieux des espaces fragiles à potentialités économiques limitées et pour offrir aux populations des zones marginales (zones désertiques, régions arides, montagneuses) des sources de revenus particulièrement intéressantes pour la femme rurale qui cultive quasiment autant les plantes médicinales que les hommes. Il s'agit essentiellement des personnes de plus de 60 ans, les plus âgées bénéficiant d'une meilleure connaissance des plantes médicinales en raison de l'expérience accumulée et de la transmission du savoir-faire populaire.

Concernant les impacts environnementaux, les résultats ont montré que les écosystèmes oasiens contribuent largement à lutter contre l'avancée du désert et les migrations des populations. De plus, on distingue une multiplicité et une diversité des PAM possédant une grande capacité d'adaptation au changement climatique, à la salinité et au faible degré hygrométrique. Un engagement et une collaboration de tous les intervenants dans le secteur pour faire en sorte que les investigations des chercheurs se consacrent aux problèmes réels et clairement définis du secteur.

## La répartition éco-géographique de trois espèces du genre *Hippocrepis* en fonction des facteurs édaphiques du milieu

Dhekra KEFI<sup>1,2</sup> & Slim ROUZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ecole Supérieure d'Agriculture de Mograne, Département de la Production Agricole, Laboratoire de Recherche : SPADD 1121, Zaghouan, Tunisie.

<sup>2</sup> Institut National Agronomique de Tunis, 43, Avenue Charles Nicolle 1082 -Tunis- Mahrajène TUNISIE.

### Résumé

La prospection de trois espèces pastorales du genre *Hippocrepis* (*H. brevipetala*, *H. ciliata* et *H. unisiliquosa*) effectuée dans les régions du Nord et du Nord-Ouest de la Tunisie ainsi que leur répartition en fonction des facteurs édaphiques sont étudiées dans le but d'améliorer les systèmes fourragers et les parcours par l'utilisation de matériels génétiques autochtones et adaptés.

Les résultats de l'analyse physique du sol des stations prospectées révèle l'adaptation de ce genre à différentes textures de sol puisque *H. unisiliquosa* et *H. brevipetala* poussent dans des sols argilo-limoneux alors que *H. ciliata* pousse dans des sols sablo-limoneux. Tandis que l'analyse chimique montre que les trois espèces d'*Hippocrepis* pousse dans les sols calcaires et à pH basique.

## **Impact des facteurs : variété, densité de plantation, site (pédoclimatique), indice de maturation et année de cueillette, sur la qualité physicochimique et sensorielle de l'huile de quelques variétés d'olivier à huile autochtones et introduites**

*Houcem EL MABROUK<sup>1,2</sup> & Kaouther BCHIR BEN HASSINE<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>*Département de Production Agricole, Ecole Supérieure d'Agriculture de Mograne, 1121, Zaghouan, Université de Carthage, Tunisie*

<sup>2</sup>*Laboratoire de Recherche : Systèmes de Production Agricole et Développement Durable « SPADD »*

### **Résumé**

L'olivier a façonné, au fil des millénaires, les paysages, l'histoire, la culture et la gastronomie du bassin méditerranéen qui est encore aujourd'hui le cœur productif et commercial de l'huile d'olive. La Tunisie est le pays oléicole le plus important du Sud de la Méditerranée. Après l'Union Européenne, la Tunisie est considérée comme le plus grand producteur dans le secteur de l'huile d'olive. Notre pays ne cesse de déployer de grands efforts de restructuration, de modernisation et d'amélioration de la qualité de ses huiles, accompagnés d'une considérable expansion de surfaces.

L'objectif de cette étude est de caractériser les profils édapho-climatiques et physico-chimiques et organoleptiques de quelques variétés à huiles d'olive tunisiennes et introduites en fonction de l'année de récolte, l'indice de maturité, la variété, le site géographique, la conduite culturale et la densité de plantation.

La première rubrique de cette étude a porté sur seize échantillons d'huile d'olive Chetoui, Chemleli, Lguim, Koroneiki, Arbosana, et Arbequina issues d'oliveraies qui diffèrent par les divers facteurs d'études.

Les principaux résultats de cette étude montrent que selon la densité de plantation des oliviers, on n'a pas enregistré de discriminations claires au niveau de la qualité des huiles d'olives étudiées pour les variétés Chemleli et Leguim ; la différence est claire selon l'ACP pour l'huile d'olive Chetoui.

Le facteur génétique semble influencer plus la qualité de l'huile que la densité de plantation.

Les paramètres édapho-climatiques « Tmin et humidité » semblent influencer la valeur nutritionnelle de l'huile d'olive C18 :1 et la couleur jaune (carotènes).

L'effet année enregistre une claire différence de la qualité physicochimique et édapho-climatique de l'huile d'olive Koroneiki pour la période de cueillette : début de campagne et fin de campagne. Alors, on n'a pas enregistré une différence claire de la qualité de l'huile d'olive entre la période de maturation des olives de mi-campagne et de fin de campagne.

Les paramètres édapho-climatiques, physicochimiques et sensoriels des huiles d'olive leguim semblent influencés par la conduite culturale (pluviale et irriguée).

**Mots clés :** huile d'olive, facteurs édapho-climatiques, paramètres physicochimiques et sensoriels.

## **Effets antibactériens des extraits aqueux, éthanoliques des tiges et des feuilles et des huiles essentielles de *Lawsonia inremis***

*Ikram SALEM<sup>1</sup>, Saoussen BENZARTI<sup>1\*</sup> et Abdennaceur HSAN<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Laboratoire des systèmes de Production agricole et de Développement Durable. L'Ecole Supérieure d'Agriculture de Mograne

<sup>2</sup>Centre de recherche et de technologie de l'eau, BorjCédria.

\*Email : [sbenzarti@yahoo.fr](mailto:sbenzarti@yahoo.fr)

### **Résumé**

Les extraits végétaux ont été obtenus par macération dans l'éthanol et dans l'eau distillée. Les teneurs en phénols et en flavonoïdes totaux des extraits éthanoliques ont été déterminées par spectrophotométrie. Les résultats des rendements des extraits secs ont montré qu'ils varient significativement ( $P < 0,05$ ) en fonction de l'organe et indépendamment du solvant d'extraction. Le dosage des composés phénoliques des extraits a montré que les teneurs en phénols totaux varient significativement ( $P < 0,05$ ) en fonction de l'organe. Les teneurs en phénols totaux des extraits aqueux et éthanoliques est significativement plus élevée est au niveau des feuilles avec une moyenne de 475 mg EAG/g MS, suivie par les tiges (153.3 mg EAG/g MS) et les graines (99.2 mg EAG/g MS). Il convient de signaler qu'indépendamment du solvant d'extraction, les feuilles accumulent plus de phénols totaux que les autres organes. Les extraits les plus riches en composés phénoliques sont considérés comme les plus antibactériens. Les teneurs en flavonoïdes totaux diffèrent significativement ( $P < 0,05$ ) entre les organes au sein du même extrait. Et que les proportions en flavonoïdes totaux allant de 82.06 à 254.08 mg EQ/g d'extrait. La plus forte teneur en flavonoïdes totaux 254.08 mg EQ/g MS est issue de l'extrait aqueux au niveau des tiges puis s'en suivent des graines par 123.11 et les feuilles par 82.06 mg EQ/g. La même répartition est observée au niveau des extraits éthanoliques dont les tiges représentent 228.32 mg EQ/g MS. Les résultats montrent que tous les extraits étudiés présentent des propriétés antibactériennes contre toutes les bactéries étudiées.

L'extraction de l'eau de la tige et des feuilles de henné se fait de la même manière par la méthode hydrodistillation. L'huile essentielle est extraite par hydrodistillation en utilisant un appareil de type Clevenger. Les résultats de l'activité antibactérienne montrent que toutes les souches étudiées (*Salmonella*, *Escherichia coli* et Staphylocoques) présentent une sensibilité variable en fonction de l'organe testé. En outre les tiges s'avèrent les plus toxiques aux différentes souches au niveau des extraits aqueux et éthanoliques avec des zones d'inhibition plus importantes dans ce dernier.

**Mot clés :** henné, extraits, macération, phénols, flavonoïdes totaux, spectrophotométrie, huile essentielle, hydrodistillation, activité antibactérienne.

## Antipathogenic activities of *Ricinus communis*, *Thymus vulgaris* and *Eucalyptus cinerea* collected in the Zaghouan region (Tunisia)

S. BENZARTI<sup>1</sup>\*, Y. TURKI<sup>2</sup>, N. FAKHAR<sup>1</sup> & A. HASSEN<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Higher school of agriculture of Mograne. 1121 Mograne - Zaghouan, Tunisia

<sup>2</sup> Water Research and Technology Center, P.O.Box 273, Soliman 8020, Tunisia

\*Email: benzarti@mit.edu

### Abstract

The increasing resistance of microorganisms to conventional chemicals and drugs is a serious and evident worldwide problem that has prompted research into the identification of new biocides with broad activity. Plants and their derivatives, such as essential oils, are often used in folk medicine. In nature, essential oils play an important role in the protection of plants and have an important potential of inhibiting or slowing the growth of bacteria, yeasts and moulds. In the present study, we assessed the anti-pathogenic bacteria effects of some Tunisian spontaneous species such as *Ricinus communis*, *Thymus vulgaris* and *Eucalyptus cinerea* on pathogenic bacteria *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Enterococcus faecalis*. *R. communis*, *T. vulgaris* and *E. cinerea* were selected from different regions in Tunisia. The aqueous, ethanolic, methanolic extracts and essential oil activities of the collected plants were tested against the pathogenic bacterial growth. To measure these effects, the plant material was soaked with distilled water, methanol, or ethanol and kept in the darkness for 24 hours. After filtration, the extract was subjected to evaporation to obtain a dry residue, which is diluted with distilled water. 50 µL of bacteria strains solution were exposed to 20 µL, 30 µL, 40 µL, 50 µL, 60 µL of diluted maceration or pure or diluted essential oils. The inhibition of essential oils is established by measuring the inhibition diameter. As a result, with the methanolic, ethanolic and aqueous extracts, we have not observed any inhibitory effect, however the extract of the *Ricinus* showed an effect on *E. coli* and the extract of *Thymus* has insufficient effects on *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Enterococcus faecalis*. However, two essential oils of *Thymus* and *Eucalyptus* have a significant effect on the four pathogens.

**Keywords** : *Ricinus*, *Thymus*, *Eucalyptus*, *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Enterococcus faecalis*.

## Etude des effets allélopathiques des résidus des certaines espèces des légumineuses

*Samia SLAMA & Saoussen BENZARTI<sup>\*1,2</sup>*

<sup>1</sup>Département de Production Agricole, Ecole Supérieure d'Agriculture de Mograne, 1121, Zaghouan, Université de Carthage, Tunisie

<sup>2</sup>Laboratoire de Recherche : Systèmes de Production Agricole et Développement Durable « SPADD »

\* **Email** : [sbenzarti@yahoo.fr](mailto:sbenzarti@yahoo.fr)

### Résumé

Les résidus des cultures de luzerne, fenugrec et fève présentent des atouts importants dans unassolement et sont les plantes en question dans notre étude. Les extraits aqueux et éthanoliques des végétaux ont été obtenus par macération dans l'eau distillée et dans l'éthanol. Les teneurs en phénols et en flavonoïdes totaux des extraits éthanoliques ont été déterminées par spectrophotométrie. Les résultats des rendements des extraits secs ont montré qu'ils varient significativement ( $P < 0,05$ ) en fonction de l'espèce et du solvant d'extraction. L'extraction aqueuse fournit les rendements en extraits secs plus importants que les extraits éthanoliques.

Le dosage des composés phénoliques des extraits a montré que les teneurs en phénols totaux varient significativement ( $P < 0,05$ ) en fonction de l'espèce. L'extrait éthanolique de fève enregistre la teneur en polyphénols totaux la plus élevée ( $45,26 \pm 6,80$  mg EAG/g MS EAG/g MS). Ainsi, la fève présente la teneur en flavonoïdes totaux la plus importante ( $38,71 \pm 7,73$  mg EQ/g MS). L'effet allélopathique des extraits des résidus des trois plantes sur la germination des grains et la croissance des racines des plantules de blé dur (*T. durum* L.), a été étudié. Trois extraits de différentes concentrations (6,25, 12,5, 25, 50 et 100 g/l) sont préparés à partir des résidus de chaque espèce. Les résultats ont montré que les extraits de ces espèces affectent la germination et la croissance des racines de blé dur et les effets augmentent avec la concentration. Les résultats ont démontré que les extraits aqueux des résidus des légumineuses étudiées sont plus inhibiteurs que les extraits éthanoliques. Effectivement, l'extrait éthanolique, la fève et la luzerne sont les espèces les plus inhibitrices de la germination et la croissance des racines. L'extrait éthanolique de fenugrec présente un effet stimulant sur la germination et la croissance racinaire aux différentes concentrations. Les résultats de cette étude montrent que les résidus des trois espèces étudiées ont des effets allélopathiques et pourraient affecter les rendements des cultures suivantes, utilisées dans unassolement.

**Mots clés** : résidus des cultures, luzerne, fenugrec, fève, polyphénols, allélopathie, germination.

## **Phytotoxicité individuelle et combinée du Zn, Cd, et NaCl sur la germination de trois espèces cultivées *Raphanus sativus* L., *Lactuca sativa* L. et *Hedysarum coronarium* L.**

*Saoussen BENZARTI*<sup>1,2\*</sup> & *Safa CHOUIREF*

<sup>1</sup>Département de Production Agricole, Ecole Supérieure d'Agriculture de Mograne, 1121, Zaghouan, Université de Carthage, Tunisie

<sup>2</sup>Laboratoire de Recherche : Systèmes de Production Agricole et Développement Durable « SPADD »

\* **Email :** [sbenzarti@yahoo.fr](mailto:sbenzarti@yahoo.fr)

### **Résumé**

La phytotoxicité des métaux lourds et de la salinité constitue une contrainte pour le développement des plantes et leur accumulation dans les tissus végétaux pourrait conduire à la contamination de l'être humain à travers la chaîne trophique. Pour élucider l'effet toxique de deux métaux lourds (Zn et Cd) et de l'NaCl, des essais de germination ont été conduits sur trois espèces végétales agricoles de trois familles différentes: la laitue (*Lactuca sativa* L., Astéracées), le radis (*Raphanus sativus* L., Brassicacées) et le sulla (*Hedysarum coronarium* L., Fabacées). Les semences des trois plantes ont été exposées aux deux métaux et au sel séparément pour déterminer la phytotoxicité individuelle de chaque composé et par la suite on a exposé les semences de *R. sativus* et *L. sativa* au mélange binaire Zn/NaCl pour visualiser le type de relation qui gouverne l'action de ces deux composés. Pour se faire, la concentration effective qui engendre l'inhibition de 50% de l'élongation racinaire ou CE 50 a été déterminée graphiquement pour chaque milieu d'exposition pour pouvoir comparer l'action individuelle combinée des différents éléments. En plus, un modèle additif simple a été utilisé pour déterminer le mode d'action dans les mélanges. Les résultats ont montré que pour les trois plantes, le gradient de phytotoxicité suit l'ordre suivant: Cd > Zn > Na. Cependant, le modèle additif a révélé que les mélanges binaires Zn-Na ont un effet très synergétique sur l'IER des deux espèces.

**Mots clés :** laitue, radis, sulla, métaux lourds, salinité, germination et phytotoxicité.

**Thème 3 :**

**GESTION AGRO-ECONOMIQUE  
DURABLE DES EXPLOITATIONS  
AGRICOLES**

## **L'apport de la migration au développement de l'agriculture oasienne : cas de l'oasis de Mareth du Sud-Est tunisien**

*Taoufik GAMMOUDI<sup>1,2,\*</sup>*

<sup>1</sup>*Laboratoire d'Economie et Sociétés Rurales*

<sup>2</sup>*Institut des Régions Arides de Médenine*

\***Email** : Taoufik.gammoudi@ira.rnrt.tn

### **Résumé**

Dans le monde rural agricole à forte tendance migratoire, la migration internationale peut jouer un rôle prépondérant dans le processus de développement agricole, comme elle pourra avoir des impacts négatifs. La compréhension fine de ce processus passe par l'évaluation d'indicateurs agro-économiques au niveau des ménages et de la localité de départ des migrants.

L'objet de ce travail est de contribuer à l'analyse de la migration internationale dans l'oasis littorale de Mareth du Sud-Est tunisien et son impact sur l'agriculture oasienne au travers des résultats statistiques des enquêtes réalisées dans le cadre des activités de recherche de l'institut des Régions Arides de Médenine.

Ce travail a finalement montré que l'agriculture traditionnelle a connu un recul ou parfois un déclin par rapport à la modernisation du système oasien. Il s'est avéré que la richesse issue de la migration a influencé les inputs et les outputs agricoles. L'amélioration du revenu et l'adoption des nouvelles techniques agricoles constitue les principaux facteurs agissant sur la croissance et le développement de l'agriculture oasienne.

**Mots clés** : migration internationale, revenu, acquis technologiques, agriculture oasienne, oasis littorale de Mareth.

## Land protection state in Central Ethiopia

Anissa Gara<sup>1</sup>, Hironichi Toyoda<sup>2</sup>, Shimada Sawahiko<sup>2</sup>,  
Solomon Abdeta<sup>3</sup>, Jibicho Geleto<sup>4</sup>

<sup>1</sup> *Department of Economy and management of agriculture and agrofood, Institut National Agronomique de Tunis*

<sup>2</sup> *Faculty of Regional Environment Science, Department of Bioproduction and Environment Engineering, Tokyo University of Agriculture*

<sup>3</sup> *Uneed Global Group, Adama University*

<sup>4</sup> *Adama Agricultural Office, Ministry of Agriculture of Ethiopia*

### Abstract

The natural resources conservation is one of the strategies applied in the developing countries such as Ethiopia and especially in arid and semi arid zones threatened by drought, food insecurity and poverty. The interest carried to this strategy is due to the importance of the natural resources conservation in improving the productivity and increasing the agricultural income and protect natural resources for future generations. In the current research, we aim to evaluate the factors related to environmental degradation and assessing the agricultural impact on the soil resource at the central rift valley area of Boset wareda (in East Shewa) where are located the target peasant associations of this research.

According to Aderie (1994) when farmers have to make a decision about the adoption of a new technology, they consider the technical, economic and social consequences of that technology. That is why, in this research we aimed to assess the ecological and socioeconomic impact of soil and water conservation practices between two groups of farmers (farmers who adopted conservation strategy and farmers who did not adopt any) using Geographic Information System technique, Universal Soil Loss Equation and Tobit and Probit models as economic methods as well as two-way ANOVA as a statistical tool. At the end, we attempted to extrapolate erosion results and farmers profits obtained in Boset to the larger scale of East Shewa zone. In fact, the overlay of topographic (elevation-slope), vegetation and erosion data with economic data aimed to recommend at probable areas in East Shewa a prospective economic advantageous situation encouraging the adoption of conservation techniques intended for further potential farmers.

**Keywords:** *erosion, soil conservation, Ethiopia, GIS, USLE, economic benefit, Tobit, Probit, prospective.*

## **Le partenariat entre Banque Nationale Agricole, Centrale Laitière de Mahdia et Société Mutuelle de Services Agricoles EL Houda : de la mise en place à l'étude d'impact**

*Ahlem LIMEM<sup>1</sup>, Lassaâd ALBOUCHI<sup>1</sup> & Nesrine AMRI KARCHOUD<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> *Ecole Supérieure d'Agriculture de Mograne*

<sup>2</sup> *Société Mutuelle de Services agricoles EL Houda, Mahdia*

### **Résumé**

À l'heure actuelle, dans le gouvernorat de Mahdia principale zone de production de lait frais au centre Est, seule une faible part des besoins en financement des petits éleveurs sont satisfaits. Si cette tendance se poursuit, ce déficit de financement continuera d'étouffer le développement du maillon central de la filière laitière et met en cause la sécurité alimentaire du pays dans les décennies à venir. La cause du déficit de financement est la réticence des financiers privés à prêter aux petits éleveurs en raison de risques qu'ils perçoivent comme excessifs. Alors que le financement assure une amélioration de la quantité et de la qualité du lait et garantit aux petits éleveurs des revenus plus élevés et plus durables.

Dans ce cadre, notre travail a pour objectif d'étudier la mise en place du partenariat entre la Banque Nationale Agricole, la Centrale Laitière de Mahdia et la Société Mutuelle de Services Agricoles EL Houda dans un premier lieu et de caractériser l'impact attendu de ce partenariat dans un second lieu.

En effet, ce partenariat vise à promouvoir la filière laitière dans le Sahel et à encourager les petits producteurs du lait par l'amélioration des conditions d'élevage, l'augmentation de la productivité et la préservation de la qualité du lait. Grâce à ce partenariat, ces petits producteurs pourront acquérir de nouvelles génisses, procurer du matériel pour la traite, améliorer leurs étables et bénéficieront d'un service d'accompagnement technique, ainsi la qualité, la quantité du lait et les revenus familiaux s'en trouveront améliorés.

Pour répondre à notre objectif, une étude diagnostique a été réalisée à partir d'une documentation sur le projet de partenariat et une enquête de terrain a été réalisée sur un échantillon de 30 éleveurs impliqués dans le projet.

D'après cette étude, on a constaté que 84% des éleveurs enquêtés sont en accord avec ce partenariat en raison que c'est une bonne initiative puisqu'elle pousse l'éleveur à développer son activité et améliorer l'état de leurs étables. Alors que 16% de ces éleveurs, refusent ce partenariat en raison qu'ils n'ont pas bien compris le concept de la convention.

## **Les attitudes des consommateurs envers la innovation agro-alimentaire**

*Snoussi Yosr*

### **Résumé**

En raison de la mondialisation, le secteur agroalimentaire fait face d'une part, à un marché de plus en plus concurrentiel et d'autre part, à un consommateur beaucoup plus exigeant et complexe. Donc, les entreprises agroalimentaires doivent s'adapter à cette complexité croissante et connaître ces changements profonds afin de rester sur le marché avec succès.

Par conséquent, l'innovation est devenue un outil essentiel pour les entreprises de l'industrie agroalimentaire pour leurs développements et leurs évolutions au niveau des processus de production, comme dans la promotion et la commercialisation des produits et services.

Dans ce travail, on essaye d'analyser les attitudes des consommateurs envers l'innovation alimentaire, afin d'identifier les principaux segments de consommateurs sur le marché et proposer des stratégies de marketing spécifiques pour introduire des produits innovants dans ces niches.

Pour effectuer ce travail, on a recueilli des informations sur les consommateurs en appliquant des questionnaires où on a observé leurs habitudes et leurs attitudes envers l'innovation alimentaire.

Les données obtenues ont été analysées en utilisant des méthodes statistiques par univariée, bivariée et analyse à variables multiples : à savoir l'Analyse en Composantes Principales. A l'aide du programme SPSS Version 13.0 et du programme SPAD Version 5.0.

A partir de ces analyses statistiques, certaines conclusions ont été obtenues sur les aspects évalués et de proposer quelques recommandations pour la gestion des entreprises agroalimentaires dans la région de Pampelune afin de contribuer à une meilleure gestion de l'innovation dans cette région en prenant en compte les attentes des consommateurs.

**Thème 4 :**

**PRODUCTION ANIMALE**

## Diversité génétique du sloughi tunisien via les microsatellites

*Hatem OULED AHMED, Nessrine AKEICHI, Rania BACCOUCHE,  
Amira TRABELSI, GRITLI Imen & Noureddine BEN CHEHIDA*

### Résumé

Dans le but d'étudier la diversité génétique intra-population de la race canine Sloughi en Tunisie, un panel de 10 microsatellites a été utilisé pour le génotypage de 61 individus. Nos résultats ont montré que tous les marqueurs microsatellites utilisés sont fortement polymorphes avec un nombre d'allèle par locus variant de 11 allèles pour le marqueur **FHC2045** à 25 pour le marqueur **PEZ 3**. Malgré la richesse de la diversité génétique, il y a un manque significatif d'hétérozygoties avec une valeur d'hétérozygotie observée égale à 0,562 et une valeur d'hétérozygotie attendue égale à 0,822.

**Mots clés :** Microsatellites, Sloughitunisien, diversité génétique

## **Variation des performances zootechniques et production laitière de la brebis sicilo-sarde en fonction de la période de lutte**

*H. SELMI<sup>1</sup>, A. JEFFEL<sup>2</sup>, S. DALLALI<sup>1</sup> et H. ROUISSI<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Institut Sylvo-Pastoral Tabarka, Université de Jendouba

<sup>2</sup> Ecole Supérieure d'Agriculture de Mateur, Université Carthage

### **Résumé**

L'élevage ovin laitier en Tunisie est caractérisé principalement par sa faible productivité qui ne dépasse pas 72 litres de lait/ Brebis/Lactation. De même, il a connu un sérieux déclin au cours des quinze dernières années, qui s'est traduit par une diminution des effectifs de l'ordre de 90%. Ce travail vise l'analyse de la conduite du troupeau de la race Sicilo-Sarde au sein de la station de recherche Lafareg durant les 2 dernières campagnes 2015/2016 et 2016/2017. En effet, au cours de la première année, le troupeau est conduit en semi-intensif avec une conduite traditionnelle c'est-à-dire la lutte débute vers les mois de Mars et Avril, donc les agnelages s'étalent en Septembre et Octobre. Par contre, durant la deuxième année, la lutte est faite pendant les mois de Juillet et Août en vue de synchroniser le pic de la production laitière avec la période maximale de production d'herbe. L'analyse du bilan d'agnelage a montré que la lutte de printemps augmente le taux de fertilité (96,78%), le taux de productivité numérique (120%) tout en diminuant le taux d'avortement et la mortalité des jeunes. Alors que la production laitière/brebis/lactation était significativement élevée en faveur de la lutte d'été (87 vs 71 l/B/lactation)

**Mots clés :** Sicilo-Sarde, lutte de printemps, lutte d'été, performances zootechniques, production laitière.

## Fertilité et structure génétique des étalons

*M. JLASSI, H. OULED AHMED<sup>2</sup>, M. M. HADDAD<sup>3</sup>, F. LASFER<sup>3</sup> & B. JEMMALI<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> *Laboratoire d'Amélioration et de Développement Intégré de la Productivité Animale et des Ressources Alimentaires, Ecole Supérieure d'Agriculture de Mateur, Université de Carthage, Tunisia.*

<sup>2</sup> *Laboratoire d'Analyse Génétique Animale, Institut de la Recherche Vétérinaire de Tunisie, Tunis, Tunisia.*

<sup>3</sup> *Fondation Nationale d'Amélioration de la Race Chevaline, Sidi Thabet, Tunisia.*

### Résumé

L'amélioration génétique des critères de reproduction notamment la fertilité acquiert une importance croissante pour l'amélioration de la productivité des élevages. Des efforts se sont concentrés sur l'identification des marqueurs moléculaires associés à la fertilité des étalons aussi bien au niveau génomique que protéomique. L'objectif de notre étude consiste à la caractérisation et l'analyse de la fertilité des chevaux. Au total, 50 étalons ont été utilisés et leurs performances de reproduction enregistrées durant six années ont été analysées. Dans un second temps, une analyse moléculaire en utilisant 17 marqueurs microsatellites a été faite et la structure génétique a été déterminée. Les résultats ont montré que l'âge et l'année affectent significativement la fertilité alors que l'haras n'a pas d'effet. L'analyse de la diversité génétique, le nombre moyen d'allèles observés ( $N_a$ ) est de 5,6 (0,44). Le nombre moyen d'allèles attendus ( $N_e$ ) est de 3,42 (0,28). Les taux moyens de l'hétérozygotie attendue et observée ont été respectivement de l'ordre de 0,675 (0,026) et 0,593 (0,044). L'analyse en composantes principales a montré l'existence de 2 sous-populations. L'étude des allèles privés a montré l'existence d'un allèle, lié au chromosome sexuel X, spécifique pour une bonne fertilité. Ces résultats peuvent être une voie prometteuse pour l'amélioration des performances de reproduction des chevaux.

**Mots clés :** fertilité, chevaux, microsatellite, Tunisie.

## Effect of plant enriched diet in growth and body biochemical composition of mullet fry

S. KHERIJJ<sup>1\*</sup>, I. RABEH<sup>2</sup>, N. BOURIGA<sup>1</sup>, M. EL CAFSI<sup>2</sup>, W. MASMOUDI<sup>1</sup>, Ms. ROMDHANE<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Institut Supérieur de la Pêche et de l'Aquaculture de Bizerte, Rimel, BP 15, Bizerte 7080, Tunisie

<sup>2</sup> UR Physiologie et Ecophysiologie des Organismes Aquatiques, Département des Sciences Biologiques, Faculté des Sciences de Tunis, 2092 Tunis, Tunisie

<sup>3</sup> UR Ecosystèmes et Ressources Aquatiques, Institut National Agronomique dTunisie, 43 av. Charles Nicolle, 1082 Tunis, Tunisie

\*Email: ksouhaila75@gmail.com

### Abstract

An experiment of 56 days was conducted to investigate the effects of food soybean meal enrichment on growth performance, protein content, fatty acid composition of mullet fry (*Mugil cephalus*) (Mean initial body weight,  $0.420 \pm 0.06$  g). Three experimental diets were formulated: a control (Dc) diet with 50% extruded diet and 50% soybean meal, D25 with 75% of extruded diet and 25% of soybean meal and D75 with 25% of extruded diet and 75% of soybean meal. Each diet was randomly fed to duplicate tanks, and each tank was stocked with 26 fish. The results showed that a high level of soybean meal in fish diet affected negatively the growth of *Mugil cephalus* fry especially in the second half of the experience. The protein content increased significantly during the experience only for the Dc treated fry. We can say that we can replace fish meal based diet with soybean meal until 50% for providing to fish a good protein rate because we note, on one side, that 75% of substitution did not improve protein level in time and on the other side, it significantly decreased at the end of the trial for D25 which is mainly based on the extruded aliment used for sea-bream fish that is not suitable for mullet fry as it did not allow them to have good protein content. Concerning lipid, the most important fatty acid was the 16:1. We found that unlike FD75, the FD25 and the FDc total body fatty acids decreased significantly according to time. However, more the food is rich in soybean meal, more total fatty acids and the various fatty acids, and particularly EPA and DHA levels decreased significantly at the beginning of the experiment. It seems that the proportion of the  $\omega$ 3 HPUFA in diets D25, Dc and D75, which are respectively: 0.67 %, 0.62 % and 0.57 % was insufficient for a good fish growth. Regarding to lipid and protein relationship, we note that:

- For Dc, negative correlation exists between lipid and protein ( $r = -0.421$ ,  $r^2 = 0.177$ ).
- For D25, high, positive and significant correlation exists between lipid and protein and lipid ( $r = 0.513$ ;  $r^2 = 0.263$ ).
- For D75, low negative correlation exists between lipid and protein ( $r = -0.145$ ;  $r^2 = 0.021$ ).

**Keywords:** diet, fatty acids, growth, *Mugil cephalus*, protein, soybean meal.

## **Contribution à l'étude des caractéristiques physicochimiques du lait de bovin local**

*Mohamed BENYAROU*

### **Résumé**

L'objectif de ce travail consiste à réaliser une étude comparative à travers les principaux facteurs (individu, race, âge et région) ayant un effet direct ou par interaction sur les paramètres physicochimiques du lait produit par 3 types de vaches, locales (BLL), importées (BLI) et croisées (BLC) qui sont élevées par le même système d'élevage extensif dans la région de l'Ouest algérien. Au total, 88 vaches laitières, 55 BLL, 17 BLI et 16 BLC choisies en début de lactation ont fait l'objet d'un suivi régulier durant une période de trois mois (mars à mai). Parallèlement, des prélèvements de lait sont réalisés pour chaque vache puis sont acheminés pour les analyser au laboratoire de l'ITELV de Sidi Bel Abbès. Les paramètres physicochimiques du lait analysés ainsi que la production laitière ont montré un degré très varié d'influence vis-à-vis de la race et l'âge. Par exemple, la race exerce un effet positif voire très significatif sur la majorité des paramètres mesurés avec la production laitière sauf la densité et le pH. Par ailleurs, aucune différence significative n'a été observée quant à l'âge des animaux, cependant, la matière grasse varie avec l'âge de l'animal.

**Mots clés :** race, bovin local, bovin importé, qualité physicochimique, lait de vache, Tlemcen.

## **Etude biométrique et création d'une biothèque d'ADN de la population cameline « Sahraoui »**

*Zoubeyda KAOUADJI<sup>1</sup>, I. MEGHELLI<sup>1</sup>, H. DERRADJI<sup>2</sup>, B. BABELHADJ<sup>3</sup>, Y. CHERIFT<sup>4</sup>, S.B.S.  
GAOUAR<sup>1,5</sup>*

<sup>1</sup> Dpt. de Biologie, Faculté des sciences de la nature et de la vie, Université de Tlemcen

<sup>2</sup> Institut Nationale de Recherche Agronomique Algérie (INRAA)

<sup>3</sup> Directeure l'abattoir de Ouargla

<sup>4</sup> Laboratoire de génétique moléculaire et cellulaire, USTOMB

<sup>5</sup> Laboratoire PPABIONUT, Physiologie, Physiopathologie et Biochimie de la Nutrition Faculté SNVTU, Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen, Algérie

\*Email : [zoubeydakaouadji@gmail.com](mailto:zoubeydakaouadji@gmail.com)

### **Résumé**

En Algérie, l'espèce cameline a subi une négligence de la part des éleveurs comme des abattages incontrôlés, ainsi que l'abandon de la tradition, suite au développement de la motorisation mais aussi à la sédentarisation de la population du Sahara. Afin de préserver la ressource génétique de cette espèce, une étude de la biodiversité de cette dernière est très importante. Notre étude sur la caractérisation biométrique et la création d'une biothèque d'ADN de la population Sahraoui est l'une des premières briques de cette étape. Ce travail a été réalisé grâce à des sorties sur terrain au niveau de la wilaya de Ouargla accompagnées d'un questionnaire approprié, la réalisation de mesures morphologiques ainsi que des prélèvements sanguins à partir d'animaux non apparentés (19 échantillons). En plus des échantillons sanguins, les animaux (60 animaux) ont aussi fait l'objet de mesures quantitatives et qualitatives (12 mesures) qui sont l'âge, le sexe, le tour de la poitrine, la hauteur au garrot, le tour du cou, la longueur de la queue, la longueur au front, la longueur du corps, la distance entre les yeux et les oreilles, la longueur du cou, la couleur de la robe et la couleur des yeux. Les mesures nous ont servi à la réalisation d'une matrice qui a fait l'objet de différents tests statistiques descriptifs et analytiques par le logiciel R. Nous avons aussi constaté que cette population est plutôt à vocation laitière et plus facile à apprivoiser. Nous envisageons aussi l'analyse moléculaire de nos échantillons sanguins après extraction de leur ADN.

**Mots clés** : camelin, race Sahraoui, mesures morphométriques, biothèque d'ADN.

## **Caractérisation morphométrique et typologie de l'élevage de deux populations camelines « Sahraoui » et « Naili » en Algérie**

*Imane MEGHELLI<sup>1</sup>, Z. KAOUADJI<sup>1</sup>, A. BABELHADJ<sup>2</sup>, Y. CHERIFF<sup>3</sup> et S.B.S. GAOUAR<sup>1,4</sup>*

<sup>1</sup> *Dpt. de Biologie, Faculté des sciences de la nature et de la vie, Université de Tlemcen*

<sup>2</sup> *Direction des services agricoles de la wilaya d'Ouargla, Algérie.*

<sup>3</sup> *Laboratoire de génétique moléculaire et cellulaire, USTOMB*

<sup>4</sup> *Laboratoire PPABIONUT, Physiologie, Physiopathologie et Biochimie de la Nutrition Faculté SNVTU, Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen, Algérie*

### **Résumé**

En Algérie, le camelin a connu une forte régression, conséquence non seulement des abattages souvent incontrôlés, des exploitations clandestines, du déclin de sa fonction traditionnelle, suite au développement de la motorisation. Dans le cadre de la préservation de ce potentiel génétique, l'étude de la biodiversité est l'une des étapes importantes. Notre étude a pour but l'identification de la typologie de l'élevage camelin en Algérie en nous basant sur un questionnaire préétabli ; cette enquête a été réalisée au niveau de l'abattoir d'Ouargla et ses environs auprès de 5 éleveurs de la population Sahraoui et de huit éleveurs de la population Naili au niveau de Laghouat. On a aussi essayé de caractériser la population « Sahraoui » au niveau de la wilaya de Ouargla et ses environs et la population « Naili » au niveau de la wilaya de Laghouat en tenant compte des critères phénotypique et morphométriques de mesure quantitatives et qualitatives (12 mesures) qui sont l'âge, le sexe, le tour de la poitrine, la hauteur au garrot, le tour du cou, la longueur de la queue, la longueur au front, la longueur du corps, la distance entre les yeux et les oreilles, la longueur du cou, la couleur de la robe et la couleur des yeux. Les mesures nous ont servi pour la réalisation d'une matrice qui a fait l'objet de différents tests statistiques descriptifs et analytiques par le logiciel R.

**Mots clés :** camelin, population Naili, population Sahraoui, caractérisation, typologie de l'élevage.

## Caractérisation génétique des chevaux Barbe en Tunisie

*Syrine TOUNSI, B. JEMMALI<sup>1</sup>, H. OULED AHMED, M.M. HADDAD, F. LASFER & A. BEN GARA<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> *Laboratoire d'Amélioration et de Développement Intégré de la Productivité Animale et des Ressources Alimentaires, Ecole Supérieure d'Agriculture de Mateur, Université de Carthage, Tunisie*

<sup>2</sup> *Fondation Nationale d'Amélioration de la Race Chevaline, Sidi Thabet*

<sup>3</sup> *Laboratoire d'Analyse Génétique Animale, Institut de la Recherche Vétérinaire de Tunisie*

### Résumé

Cette étude a pour objectif l'identification de la diversité génétique de la race barbe ; 50 échantillons de sang ont été collectés chez des chevaux de la race Barbe. L'ADN génomique a été amplifié par 17 microsatellites. Les résultats ont montré un nombre total d'allèles de l'ordre de 102 allèles différents. La population Barbe, pour les marqueurs utilisés, a généré une moyenne de 7,353 allèles. Les taux d'hétérozygotie observée et d'hétérozygotie attendue sont respectivement de 0,695 et 0,726.

Cette étude a permis l'élaboration d'une meilleure stratégie de gestion des ressources chevalines en Tunisie.

**Mots clés :** chevaux, microsatellites, diversité, Tunisie.

## **Effet de l'appertisation et du fumage sur la qualité et la durée de conservation de la moule *Mytilus galloprovincialis***

*Siwar ABDELLATIF<sup>1</sup>, Sonia GHARBF<sup>2</sup>, Nawzet BOURIGA<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> *Université de Carthage, Faculté des Sciences de Bizerte, 7021 Jarzouna, Tunisie.*

<sup>2</sup> *Groupement interprofessionnelle des produits de lapêche.*

<sup>3</sup> *Institut Supérieur de Pêche et d'Aquaculture de Bizerte, BP 15, 7080 Menzel Jemil, Tunisie.*

### **Résumé**

Ce travail a pour objectif d'évaluer l'effet du procédé du fumage industriel sur la qualité nutritionnelle, hygiénique, et sensorielle des moules fumées dans le but d'inventer une voie de commercialisation de point de vue conservation de la qualité nutritionnelle et la détermination de la date limite de consommation. L'évaluation de la qualité des moules *Mytilus galloprovincialis* a été basée sur les analyses biochimiques suivantes (Teneur en eau, teneur en cendre, lipides, protéines, ABVT, et TBARS) à l'état frais et à l'état fumé, microbiologiques (Germe totaux, coliformes totaux), et organoleptiques. Après le fumage à chaud, les teneurs en lipides et protéines et en cendres augmentent. Les indicateurs d'altération de la qualité lipidiques (TBARS) et protéiques (ABVT), ont augmenté après le fumage mais cette augmentation ne dépasse pas les seuils. La suivie bactériologique a montré une diminution au niveau de la charge microbienne ceci est due aux conditions de fumage à chaud, ce qui s'est traduit par une prolongation de la durée de conservation. Ce traitement a entraîné des modifications sur la structure du tissu par rapport à l'état frais. L'analyse sensorielle a révélé que le consommateur a apprécié d'une manière significative le produit fumé expérimentalement.

**Mots clés :** Moules, fumage à chaud industriel, analyse biochimique, analyse microbiologique, analyse sensorielle, analyse statistique et DLC .

## **Étude des performances zootechniques de la race Sicilo-Sarde durant les trois dernières campagnes au sein d'a/c Ghzela-mateur**

*Takwa ALOUI<sup>1</sup> et Samir OUNI<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Laboratoire d'Amélioration et de Développement Intégré de la Productivité Animale et des Ressources Alimentaires, Ecole Supérieure d'Agriculture de Mateur, Université de Carthage, Carthage, Tunisia*

### **Résumé**

Plusieurs études sont réalisées à l'agro combinat Ghzela Mateur, à propos l'élevage ovin laitier vu l'importance de ce secteur en Tunisie. La présente étude concerne l'analyse et le diagnostic des performances zootechniques de la race Sicilo-Sarde durant les trois dernières campagnes (2013-2014/2014-2015/2015-2016). Elle est réalisée dans la ferme Bakhreya à l'échelle de trois troupeaux, deux troupeaux homogènes (seulement la race Sicilo-Sarde) et un troupeau hétérogène (la race Sicilo-Sarde + la race Comisane). Des signes de faiblesse au niveau de la conduite de l'élevage ovin ont été dégagés. Tels que : L'état des bergeries, manque des équipements, la pratique d'un sevrage pratiquement tardif..

Mais, il reflète une certaine progression notamment au niveau des paramètres technico- économiques (Notamment le TPN qui en court d'augmentation d'une campagne à une autre : 46.59% en 2013-2014, 98.06% en 2014-2015 et 124.48% en 2015-2016) et l'augmentation de la production laitière (en litre) de la première campagne à la troisième campagne (10469L en 2013-2014, 21813L en 2014-2015 et 29680L en 2015-2016).

**Mots clés :** Sicilo-Sarde, performances zootechnique, production laitière

**Thème 5 :**

**DEFENSE DES CULTURES**

## **Lutte biologique contre la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera ; Pyralidae) sur Grenadier par des lâchers de *Trichogramma cocaeciae* (Hymenoptera ; Trichogrammatidae) dans la région de Testour**

*Olfa MASSOUD<sup>1</sup>, Mohammed ELIMEM<sup>1</sup>, Yosra MLIK<sup>2</sup>, Essia LIMEM-SELLEM<sup>2</sup>  
& Adel JEMMAZI<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Ecole Supérieure d'Agriculture de Mograne, Université de Carthage, 1121, Mograne, Zaghwan.

<sup>2</sup> Direction Générale de la Protection et du Contrôle de la Qualité des Produits Agricoles, Ministère de l'Agriculture des Ressources Hydrauliques et de la pêche, 1002, Tunis, le Belvédère.

### **Résumé**

La pyrale des dattes, *Ectomyelois ceratoniae* Zeller, est un micro lépidoptère répandu dans tout le Bassin Méditerranéen, polyvoltine et très polyphage. En Tunisie, elle s'attaque principalement au palmier dattier (*Phoenix dactylifera*) et le grenadier (*Punica granatum*).

Pour contrôler les populations de ce ravageur, il y a plusieurs méthodes de lutte. Dans cette étude, on s'intéresse à la lutte biologique contre la pyrale des dattes sur grenadier par l'endoparasitoïdes oophages *Trichogramma cocaeciae* dans la région de Testour à Béja.

En vue d'optimiser la méthodologie des traitements biologiques, nous avons étudié le taux d'infestation et le taux d'émergences des œufs des trichogrammes pour deux lâchers.

Le premier lâcher est effectué au niveau de quatre sites. Les taux d'infestation par des larves n'ont été observés qu'aux niveaux de deux sites. Ceci montre que le lâcher effectué semble être bien positionné. Le deuxième lâcher est effectué au niveau de sept sites. On a constaté que les taux d'émergence des trichogrammes sont tous élevés (>87%), alors que les taux d'infestation par les larves sont élevés dans la majorité des sites. Ceci peut être expliqué par les températures élevées pendant cette période.

Cette méthode de lutte est très efficace à condition qu'on prenne en considération les conditions climatiques et la période de la ponte d'*E. ceratoniae* au moment des lâchers. Cependant, il faut intégrer d'autres méthodes de lutte pour réduire le taux d'infestation par ce ravageur.

**Mots clés :** *Ectomyelois ceratoniae*, *Trichogramma cocaeciae*, lâcher, lutte biologique.

## Contribution à l'étude de l'entomo-faune associée à la culture d'olivier dans la région du Nord de la Tunisie

*Yosra MLIKI<sup>2</sup>, Yosr GHALLEB<sup>1</sup>, Essia LIMEM-SELLEM<sup>2</sup> et Kaouther LEBDI-GRISSA<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Institut National Agronomique de Tunis, 43, Avenue Charles Nicole, 1082, Tunis.

<sup>2</sup> Direction Générale de la Protection et du Contrôle de la Qualité des Produits Agricoles, Ministère d'Agriculture, des Ressources Hydrauliques et de la pêche, 1002, Tunis, le Belvédère

### Résumé

L'olivier est un arbre rustique, adapté aux conditions environnementales les plus difficiles. Cependant, il est menacé par plusieurs ravageurs qui peuvent entraîner des baisses quantitative et qualitative de la production oléicole.

Ce travail porte sur l'étude de l'entomofaune inféodée à l'olivier dans la région Nord de la Tunisie. On s'est intéressé par notre étude à des oliveraies conduites selon deux modes (pluvial et irrigué) et appartenant à différents biotopes des gouvernorats de Bizerte, Zaghuan, Béja et Siliana. Dans ces biotopes, on a recensé 8 espèces de ravageurs s'attaquant à l'olivier, dont les plus importantes de point de vue dégâts sont la cochenille noire de l'olivier *Saissetia oleae* (Hemiptera ; Coccidae), la teigne de l'olivier *Prays oleae* (Lepidoptera ; Yponomeutidae), le psylle de l'olivier *Euphyllura olivina* (Hemiptera ; Psylloidea) et *Phloetribus scarabaeoides* (Coleoptera ; Scolytidae), ainsi que leurs ennemis naturels. De même, le piégeage sexuel des mâles adultes de *Prays oleae* (Lepidoptera, Yponomeutidae), a permis de détecter la présence et de suivre les populations de ce ravageur.

**Mots clés :** oliviers, Nord de la Tunisie, ravageurs, ennemis naturels.

## Lutte biologique contre la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lépidoptera ; Pyralidae) par lâchers des trichogrammes sur palmier dattier et sur grenadier dans la région de Tembib à Kebili

*Abdelkarim RTIMI<sup>1</sup>, Mohamed ELIMEM<sup>1</sup> & Sana TOUIL<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Ecole Supérieure d'Agriculture de Mograne, 1121, Mograne, Zaghouane

<sup>2</sup> Centre Technique des Dattes. Route de Gabès, BP 20. 4280. Kébili

### Résumé

La pyrale des dattes, *Ectomyelois ceratoniae* Zeller, est un micro lépidoptère répandu dans tout le Bassin Méditerranéen, très polyphage. En Tunisie, elle s'attaque à diverses cultures fruitières, particulièrement, le palmier dattier (*Phoenix dactylifera*) et le grenadier (*Punicagranatum*). Ces cultures sont très sensibles aux attaques de la pyrale des caroubes qui sévit surtout le territoire depuis le nord jusqu'au sud, les pertes à la récolte peuvent atteindre les 90% sur grenades et les 20% sur dattes (Deglet-Nour), en plus de la présence des chenilles dans les fruits ce qui déprécie fortement leur valeur marchande.

Au cours de ce travail, on a mis en place un programme de lutte intégrée contre la pyrale des dattes par l'élevage et le lâcher de Trichogrammes. Ce parasitoïde a été élevé sur *Ephestia kuehniella* comme hôte de substitution. La stratégie de lutte a commencé en premier lieu sur le grenadier, en tant qu'hôte intermédiaire, au moment de la floraison et sur le palmier dattier en deuxième lieu par des lâchers des *endoparasitoïdes oophages*, *Trichogramma cocaeciae*.

Les taux d'infestation, de parasitisme sur les œufs d'*E. ceratoniae* et le taux d'émergences des œufs des trichogrammes ont été évalués. L'impact des lâchers de trichogrammes sur la réduction de la population de la pyrale par des analyses sur des échantillons a été suivi. On a trouvé que la dose de 400 parasitoïdes/arbre, permet de contrôler l'insecte et réduire la proportion de sa présence avant qu'il ne s'installe sur les palmiers. Pour la culture de palmier dattier, dans les oasis de Tembib de Kébili nord, on a trouvé que les doses de parasitoïdes appliquées aux palmiers (25.000 et 50.000 parasitoïdes/ha) étaient insuffisantes pour contrôler l'insecte et réduire les dégâts qu'il causait.

**Mots clés :** *Ectomyelois ceratoniae*, polyphage, parasitoïde, *Trichogramma cocaeciae*, oophage, *Phoenix dactylifera*, *Punica granatum*, *Ephestia kuehniella*.

## Detection and characterization of *Trichoderma* species as biocontrol agents against wilt disease complex: *Meloidogyne javanica* and *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici*

*Lobna HAJJI-HEDFI*<sup>1</sup>\* & *Najet HERRIGUE-RAOUANI*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Higher Agronomic Institute of Chatt-Mariem, Sousse University, Tunisia

### Résumé

Biological control of plant pathogens by indigenous microorganisms is a potential non-chemical means of plant disease control management. A screening for the best biological control candidate was carried out by laboratory bio-tests towards *Meloidogyne javanica* (root-knot nematode) and *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* (wilt fungus). In this study a spectrum of rhizosphere fungi associated with tomato crop from Tunisian agricultural parcels were tested for their nematocidal and antifungal activities such as: *Pochonia chlamydosporia*, *lecanicillium* sp., *Cladosporium cladosporoides*, *Paecilomyces* sp., *Penicillium digitatum*, *P. italicum*, *Aspergillus fumigatus*, *A. flavus*, *Trichoderma viride*, *T. harzianum* and *T. asperellum*. A high fungicidal activity was observed with the presence of *Penicillium* and *Trichoderma* species. The larval mortality increase and egg-hatching reduction was affected significantly ( $P < 0,05$ ) by *Paecilomyces*, *Lecanillium* sp., *Pochonia chlamydosporia* and *Trichoderma* species. Additionally, fungal antagonism was observed via scanning electron microscopy (SEM) to document their ability to parasitize root-knot nematode and wilt fungus. The SEM micrographs showed that *T. harzianum* mycoparasitized *Fusarium* was covered totally by *Trichoderma* hyphae. *T. viride* seems releasing lytic enzymes that can broke nematode egg-cell wall and cause juveniles mortality. It was concluded by this research that *Trichoderma* species can be used as fungal antagonists to protect tomato crop against their soil borne pathogens essentially plant parasitic nematodes and wilt fungus.

**Keywords:** root-knot nematode, *Trichoderma*, mycoparasitism, lytic enzymes, *F. oxysporum*

## Evaluation de l'efficacité de différents systèmes de piégeage contre la Mouche méditerranéenne des fruits *Ceratitis capitata* (Diptera; Tephritidae) sur cultures d'agrumes et de pêcher

Mohamed ELIMEM<sup>1</sup>, Chaima LAHFEE<sup>1,2</sup>, Manel MATMATT<sup>1</sup>, Wejden KAROUIA<sup>1,2</sup>, Essia LIMEM-SELLEM<sup>3</sup>, Yosra MLIKI<sup>3</sup>, Adel JEMMAZI<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ecole Supérieure d'Agriculture de Mograne, Mograne, 1121, Mograne, Zaghouan

<sup>2</sup> Institut National Agronomique de Tunis, 43, Avenue Charles Nicole, 1082, Tunis.

<sup>3</sup> Direction Générale de la Protection et le Contrôle de la Qualité des Produits Agricoles, Ministère d'Agriculture des Ressources Hydrauliques et de la pêche, 1002, Tunis, le Belvédère.

### Résumé

Dans le cadre de ce travail, l'efficacité de différentes méthodes de piégeage destinées au contrôle de la Mouche Méditerranéenne des fruits *Ceratitis capitata* sur la culture de pêcher à Morneg et sur la culture d'agrumes à Mograne et à Boumhal a été étudiée. Sur agrumes et dans la région de Boumhal, deux systèmes de piégeage ont été utilisés ; le premier étant à base d'une phéromone sexuelle la Trimédure tandis que le deuxième est un attractif alimentaire conçu spécialement pour attraper les femelles de la cératite. Douze pièges de type Delta avec de la Trimédure ont été installés soit sous forme de capsules grises (importées en 2016), soit sous forme de capsules roses (importée en 2015) ou bien sous forme liquide (en plaçant du coton imbibé de Trimédure liquide.). En effet, les résultats ont montré que la combinaison de la capsule à phéromone avec le Trimédure liquide, le Trimédure liquide seul et la capsule utilisée 2016 sont les plus attractives pour la cératite avec près de 60 mouches capturées. En ce qui concerne la région de Mograne, deux types de pièges ont été installés. Dans la première parcelle, dix pièges contenant un coton imbibé par un insecticide (Décis EC® ; Deltaméthrine) dilué avec une capsule de Trimédure ont été installés. Les moyennes de cératites par piège ont pu atteindre le 7.1 mâles par piège et 2.1 femelles par piège. Dans la deuxième parcelle, 10 pièges ont été installés au niveau desquels une capsule à attractif alimentaire (composé d'Ammonium acétate « AA », putrescine « PT » et le triméthylamine « TMA ») spécifique aux femelles de la cératite a été placée avec du savon liquide dilué. Les moyennes d'individus attrapés par piège sont de l'ordre de 22.4 femelles alors que les moyennes de mâles ont demeuré faibles et presque constantes. Pour ce qui est de la culture de pêcher à Morneg, un total de 36 pièges de type Moskisan® ont été appâtés par un insecticide sous forme de killdisc et un attractif alimentaire spécifique sous forme de patch UNIPACK (Biolure®) composé d'Acétate d'Ammonium, Chlorhydrate de Triméthylamine et 1,4-Diaminobutane. Parmi ces pièges 21 sont appâtés par l'attractif alimentaire et l'insecticide de la campagne 2014/2015, et 15 appâtés par l'insecticide et l'attractif de la campagne précédente 2013/2014. Les nouveaux pièges avaient un taux de capture de 69 mouches/piège pendant 26 jours. Quant aux anciens avaient un taux de capture de 34 mouches/piège pour la même durée. A partir de ces résultats, on peut déduire que les pièges à attractif alimentaire sont plus efficaces que ceux à phéromone sexuelle. Les moyennes de cératites attrapées par piège à attractif alimentaire sont beaucoup plus importantes, sans oublier que capturer les femelles, seules responsables des dégâts sur fruits reste la meilleure solution pour limiter les attaques de ce ravageur nuisible. Ainsi, il faut faire attention à la durée d'action des produits utilisés afin de garantir une efficacité optimale.

**Mots-clés :** *Ceratitis capitata*, agrumes, pêcher, piège à phéromone, piège à attractif alimentaire