

Bioressources et biotechnologies:

• Les applications de biotechnologie dite verte concernent l'amélioration des espèces végétales d'intérêt économique

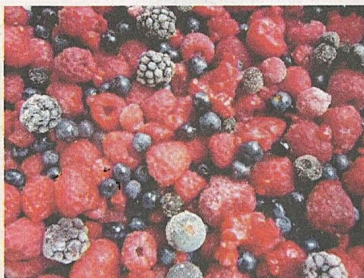
• Protéger la santé du consommateur, améliorer les performances et respecter l'environnement

Le changement climatique, la surexploitation des ressources naturelles et leur épuisement, les dommages collatéraux de l'industrialisation agricole, la surpopulation galopante, impactent la qualité de la production agricole et menacent l'auto-suffisance alimentaire. Pour y remédier plusieurs régions du Royaume (celles qui disposent des laboratoires de l'INRA, facultés des sciences ou laboratoires autonomes) ont fait de la recherche scientifique une priorité pour rationaliser l'exploitation des ressources existantes et les prémunir tout en développant de nouvelles cultures et variétés.

C'est également une priorité pour le Plan Maroc Vert (PMV), qui est appelé à débloquer les budgets pour faire de la bioressource un pilier de croissance et de diversification des ressources et assurer ainsi un développement durable. Des agro-poles, des centres régionaux de recherche agronomique, des Instituts nationaux de la

Emballage spécial anti-contamination de fruits rouges

LES résultats montrent que 44,66% des fraises et 66,66% des mûres ont été contaminées par les coliformes totaux, les levures et moisissures. De leur côté, 30% des framboises et 10% des cerises ont été contaminées par des levures et moisissures et 8,33 % des myrtilles sont chargées par les bactéries aérobies mésophiles. L'étude réalisée par Youssra Belhadj, Zakaria Menane et Nouredine Elmtili du laboratoire de biologie et santé de la faculté des sciences de l'Université Abdelmalek Essaâdi (Tétouan), précise que la contamination des fruits rouges pourrait être liée à des facteurs comme la température, l'humidité, la durée de vie des fruits après la récolte. Pour une bonne préservation de ces produits, ce groupe de chercheurs préconise l'utilisation d'emballages alimentaires spécifiques et le stockage dans des endroits ayant une température adéquate. Pour rappel, la production des fruits rouges au Maroc concerne deux grandes régions, à savoir Loukkos/Gharb dans le Nord et le Souss dans le Sud. La superficie destinée aux fruits rouges lors de la campagne 2018/2019 a été estimée à 8.403 ha (+16%) qui se répartissent entre plusieurs cultures: fraises 3.537 ha, framboises 2.450 ha, myrtilles 2.306 ha, baies de goji 60 ha et mûres 50 ha. Pour la saison en cours, les fruits rouges couvrent une superficie de 9.000 ha. □



recherche agronomique, des laboratoires publics et autonomes y travaillent pour assurer une culture résiliente, durable et compétitive. Des centaines de chercheurs

proposent également des solutions aux problèmes qui affectent les plantes, les ani-

maux, les ressources hydriques et l'environnement.

«Cette quête de culture saine, compétitive et durable, la bioressource, s'est adossée à la biotechnologie pour modifier des matériaux vivants ou non-vivants aux fins de la production de biens et de l'innovation. Un couplage qui profite à la science des êtres vivants, aux avancées techniques en génétique, biochimie, microbiologie, biophysique, biologie moléculaire, l'informatique», précisent les nombreux scientifiques et chercheurs qui ont participé au 1er colloque sur les bioressources qui vient de se clôturer à Oujda.

En agriculture, les applications de biotechnologie dite verte concernent l'amélioration des espèces végétales d'intérêt économique, l'accroissement de la productivité, la fabrication de nouveaux produits (plantes usines), la production de nouvelles sources d'énergie, etc. Il s'agira ainsi d'assurer un développement durable et dynamique de l'économie marocaine. «Les solutions biotechnologiques, optimisées et adaptées aux conditions de chaque région, assureront une valeur ajoutée aux produits agricoles et une protection du consommateur et de l'environnement», précise Aouatif Bousrhal, directrice du campus universitaire de transfert de technologie et d'expertise à Oujda. L'agriculture est un secteur essentiel de l'économie.

■ L'huile d'argan anti-diabétique

LES apports de la bioressource sont multiples et couvrent différents domaines de recherche, c'est le cas pour le traitement du diabète qui est une maladie métabolique due à une défaillance de l'action de l'insuline et/ou une anomalie



de sa sécrétion. Parmi les remèdes utilisés pour traiter le diabète chez les Marocains, la phytothérapie à base d'huile d'argan. Six chercheurs du laboratoire de physiologie, génétique et ethnopharmacologie de la faculté des sciences d'Oujda, ont utilisé l'huile d'argan pour vérifier son effet sur le glucose postprandial. L'activité inhibitrice in vitro est déterminée par l'ajout du saccharose, l'alpha glucosidase et de l'huile d'argan à différentes doses: 82, 165, 328 et 656 µg/ml. Le glucose libéré est détecté colorimétriquement par l'utilisation du glucose oxydase-peroxydase. L'étude in vivo chez les rats consiste à étudier l'impact de l'huile d'argan sur la glycémie après une surcharge orale en saccharose. De même pour le test in vivo qui a démontré que l'huile d'argan est en mesure de réduire la glycémie postprandiale. □

■ Denrées alimentaires qui se périment moins vite

DANS un contexte où la recherche d'une alimentation saine va au-delà du simple fait d'augmenter la durée de conservation des denrées alimentaires, la conception d'aliments contenant des vecteurs intelligents de molécules antimicrobiennes naturelles est un enjeu majeur pour l'industrie alimentaire, explique Adem Gharsallaoui de Université de Lyon 1, France. Selon lui, ces antimicrobiens peuvent être des molécules plus ou moins fragiles dont la stabilité et la libération contrôlée répondront à des objectifs liés à la physiologie des micro-organismes cibles mais aussi à la composition des matrices alimentaires qu'elles protègent. La formulation de tels aliments, répondant à des critères sanitaires, sensoriels et nutritionnels prédéfinis, doit prendre en compte la stabilité dans le temps de ces molécules bioactives mais aussi leurs concentrations locales dans le micro-environnement entourant les micro-organismes cibles.



Les molécules antimicrobiennes naturelles sont de plus en plus utilisées dans la conservation des produits de l'olivier (Ph. AK)

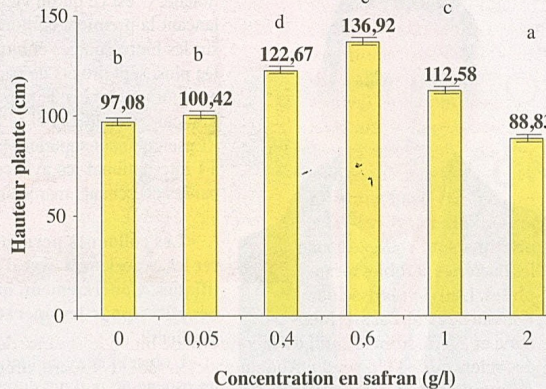
Gharsallaoui s'intéresse aux procédés physicochimiques d'encapsulation des molécules antimicrobiennes ainsi qu'à la formulation des matrices d'encapsulation à base de biopolymères. Cette approche permet de lever des verrous d'ordre technologique (élimination de micro-organismes pathogènes ou d'altération, stabilité des activités biologiques), méthodologique (études in situ et ex situ), et aux différentes échelles, par le développement de méthodes adaptées allant de l'étude des interactions à l'échelle moléculaire jusqu'à conséquences sur la stabilité des aliments. □

Le plan innovation pour sauver l'agriculture

Les déchets du safran pour une tomate bio

CETTE innovation concerne la mise au point de biostimulant et biopesticide pour la tomate à partir de l'extrait aqueux des stigmates du safran (*Crocus sativus*) réalisé par le docteur Amine Khoulati, laboratoire de biochimie et biotechnologie, faculté des sciences, Université Mohammed Premier, Oujda, en collaboration avec le Centre national pour la recherche scientifique et technique (Rabat), le CNR (Italie) et des entreprises marocaines.

En plus de la mise au point d'un biostimulant/biopesticide, cette recherche a démontré que l'extrait aqueux des stigmates de safran améliore également les métabolites secondaires de tomates par application foliaire de l'extrait de safran. Les essais expérimentaux, réalisés en plein champ, ont montré une stimulation de la croissance de la plante et une amélioration de la qualité de la tomate, par l'amélioration de ses propriétés antioxydantes. □



Source: Amine Khoulati, et al., 2019: *Annals of Agricultural Sciences*

Effet de l'extrait de safran sur la longueur du plant de la tomate et sur les principaux métabolites secondaires du fruit de tomate

Elle contribue à hauteur de 15% au PIB et génère 40% des emplois. Elle commence aussi à bénéficier des avancées enregistrées dans plusieurs filières agricoles avec une

meilleure rentabilité. Toutefois, la commercialisation des produits en vrac et sans transformation, ainsi que les pertes engendrées par les altérations post-récolte et les

risques sanitaires liés aux contaminants chimiques (pesticides, mycotoxines, antibiotiques, métaux lourds, hydrocarbures...) et microbiologiques (*Salmonella*, *Listeria*,

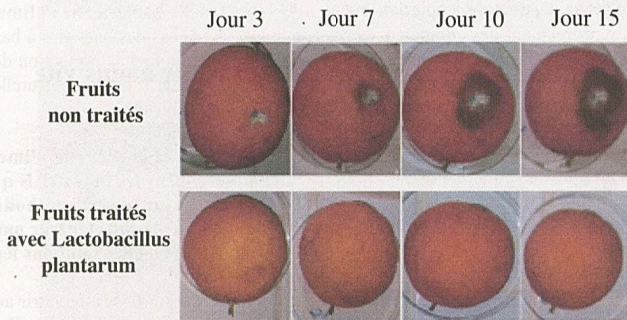
E. coli, *Staphylococcus*, *Bacillus*, levures, moisissures...), constituent un frein pour accomplir à bien cette stratégie (PMV). Ce qui se répercute négativement sur les acteurs de ce secteur: l'agriculteur, l'entreprise et le consommateur, sans oublier l'environnement.

Afin d'y remédier, plusieurs expériences sont menées pour maîtriser les microbiologies alimentaires, chimie alimentaire, fertilisation des sols, dépollution des eaux et lutte contre les résidus pesticides et métaux lourds. Mais également en biotechnologie pour protéger la santé du consommateur, améliorer les performances, respecter l'environnement et innover en matière de produits économiques en eau et riches en composants naturels et éléments minéraux. Concrètement, les bioressources et biotechnologies assurent une production saine et riche de différents fruits et légumes (figes, nectarines, nèfles, tomates, oléagineuses, algues marines, cactus...), les plantes aromatiques et médicinales ou insémination artificielle. Comme elles couvrent les domaines se rapportant à la médecine à partir de plantes et cultures végétales. □

A. K.



■ Lutte contre les maladies post-récolte des agrumes



(ABOULOIFA et al., 2020)

Les essais expérimentaux, réalisés en laboratoire, ont montré un bon contrôle de la pourriture fongique des oranges par des molécules bioactives produites par *Lactobacillus plantarum*, par rapport aux fruits non traités (Source: H.A)

LA mise au point d'un biopesticide pour les agrumes à partir de bactéries lactiques (*Lactobacillus plantarum*) par Houssam Abouloifa, du laboratoire de biochimie et biotechnologie, faculté des sciences, Université Mohammed Premier, Oujda, est une prouesse appréciée par les agriculteurs d'une région réputée pour la qualité de ses agrumes. Le but étant de fabriquer un biopesticide à partir d'une bactérie alimentaire (*Lactobacillus plantarum*) pour la protection des oranges contre la pourriture d'origine fongique (*Penicillium digitatum*). Le biopesticide est formé ainsi de molécules bioactives produites, dans des conditions optimisées au laboratoire, par une souche de *Lactobacillus plantarum*. Cette souche de bactérie lactique alimentaire a été isolée au sein du laboratoire de biochimie et biotechnologie (Université Mohammed Premier, Oujda). Cette découverte est réalisée en partenariat avec le Centre national pour la recherche scientifique et technique (Rabat), le CNR (Italie), et des entreprises marocaines. □

■ Insémination artificielle et fertilité des brebis

LE contrôle de la reproduction ovine a recours à l'insémination artificielle (IA) en période de saison d'accouplement comme en contre saison. Les effets sur la fertilité sont analysés à partir des recherches menées en milieu d'élevage réels et contrôlés. Plusieurs facteurs affectent la réussite de l'IA et de la fertilité:

la qualité, les conditions de conservation, et le nombre de spermatozoïdes inséminés, la saison, le moment de l'insémination et la dose du PMSG, la maîtrise des techniques de synchronisation et d'insémination (exocervicale ou intra-utérine), souligne Abdelmajid Bechchari (INRA d'Oujda)

Ainsi, des fertilités élevées sont obtenues chez les femelles inséminées en oestrus naturel qu'en oestrus induit. Les taux de fertilité sont plus élevés après administration de stimulant de la croissance folliculaire comparé au progestatif seul (et variés selon la nature et la dose de ce dernier). L'action synergique du PMSG (Pregnant Mare Serum Gonadotropin) semble synchroniser mieux les chaleurs

et l'ovulation, augmenter la durée des chaleurs et améliorer le taux d'ovulation. Cependant, l'utilisation répétée de PMSG semble développer des anticorps responsables de retard des chaleurs et de l'ovulation et par la suite une diminution de la fertilité en insémination à temps fixe. Après traitement hormonal, la fertilité est réduite chez les femelles en allaitement comparées aux brebis tarées. Un minimum de 60 et 90 jours post-partum est recommandé respectivement pour l'IA intra-utérine et cervicale. La fertilité est aussi réduite avec la semence congelée ou lorsque la semence liquide est déposée dans le vagin au lieu du cervix, et pendant l'oestrus consécutif à l'arrêt du traitement hormonal (plus accusée après l'IA qu'après accouplement). □



Ph AK