

Chapitre trois : Biotechnologie en agronomie à des fins alimentaires

I-Introduction (biotechnologie alimentaire)

La biotechnologie alimentaire est utilisée pour améliorer la nutrition, relever la sécurité et la qualité des aliments, et pour protéger les cultures vivrières et les animaux contre des maladies qui sinon menaceraient la stabilité, le côté abordable et le caractère sain de notre approvisionnement alimentaire. Ainsi la biotechnologie a un rôle à jouer pour assurer que des aliments sains et abondants puissent être produits sur les terres agricoles existantes afin de répondre aux besoins croissants de la population croissante de la planète.

1- Biotransformation

La biotransformation de divers polluants est un moyen durable de nettoyer les environnements contaminés. Ces méthodes de bioremédiation et de biotransformation exploitent la diversité catabolique microbienne naturelle pour dégrader, transformer ou accumuler une vaste gamme de composés comprenant des hydrocarbures (par exemple l'huile), , des substances pharmaceutiques, des radionucléides et des métaux

1-1 La biotransformation des déchets de volailles.

Les déchets de volailles (fientes : excreta et litière) ont été fermentés par des cultures pures de "Lactobacillus plantarum" et "Pediococcus acidilactici". Le produit, avant et après fermentation, a subi des analyses chimiques et microbiologiques. Cette fermentation a permis de baisser le pH du produit à 4,0. L'azote volatil total (ammoniac) disparaît complètement au cours de la fermentation et le taux de protéines (azote total) est conservé dans le produit final. Les populations microbiennes indésirables ont subi une grande réduction par les processus de Les fientes traitées ont été utilisées ensuite pour substituer les sources de protéines dans l'alimentation animale

1-2 La biotransformation des déchets d'abattoir

Les déchets d'abattoir (sang et contenu du rumen) ont été fermentés par une culture pure de Lactobacillus plantarum. Le produit, avant et après fermentation, a subi des analyses chimiques et microbiologiques. Cette fermentation a permis de baisser le pH à 4,0 du produit final obtenu (biostabilisat). Les populations microbiennes indésirables ont subi une grande réduction par les processus de fermentation : les entérobactéries, les entérocoques, les staphylocoques et les clostridium se trouvent chacun à des niveaux inférieurs. Le biostabilisat est utilisé ensuite pour substituer les sources de protéines dans l'alimentaire animale.

(PDF) Biotransformation des déchets d'abattoir en vue de leur valorisation dans l'alimentation animale.2012 CHENNAOUI Mohammed1,2, FARID Younes1, HAMDANI Ahmed1,*

2- La conservation

Les traitements de conservation appliqués aux aliments visent à préserver leur comestibilité et leurs propriétés gustatives et nutritives en empêchant le développement des bactéries, champignons et microorganismes qu'ils contiennent et qui peuvent dans certains cas entraîner une intoxication alimentaire.

Les méthodes utilisées pour la conservation sont essentiellement celles s'effectuent par chaleur :

2-1 La pasteurisation

Elle a pour but la destruction des micro-organismes pathogènes et d'altération. La technique utilisée consiste à soumettre les aliments à une température comprise entre 85° C et 100° C pendant une durée déterminée et à les refroidir brutalement. Avantage de cette méthode : elle préserve les caractéristiques des denrées alimentaires, notamment leur saveur. Les denrées pasteurisées comportent une date limite de conservation (DLC) et sont à conserver au frais.

2-2 La stérilisation

Il s'agit d'un traitement thermique à des températures supérieures à 100° C visant à détruire toute forme microbienne, ce qui assure la stabilité à température ambiante des denrées.

2-3 Le traitement à ultra haute température (UHT)

Avec cette méthode de conservation, le produit (lait, par exemple) est porté à une haute température au-delà de 135°C pendant une courte période (1 à 5 secondes), puis immédiatement et très rapidement refroidi. Il est ensuite conditionné aseptiquement. Ce traitement permet une conservation longue à température ambiante.

2-4 L'appertisation (conserves)

Ce procédé associe deux techniques :

Un conditionnement dans un récipient étanche.

Un traitement thermique (généralisation la stérilisation).

Les produits obtenus peuvent se conserver plusieurs années à température ambiante (5 ans maximum). Elles comportent une date de durabilité minimale, la date passée, la denrée perd de ses qualités gustatives ou nutritives sans pour autant constituer un danger pour celui qui la consommerait.

2-5 Les semi-conserves

Les semi-conserves sont des denrées alimentaires périssables, conditionnées en récipients étanches aux liquides, et ayant subi un traitement de conservation (pasteurisation, salage, séchage, etc.) en vue d'en assurer une conservation plus limitée que les conserves.

Elles doivent être stockées au froid. Elles comportent le plus souvent une date limite de consommation, mais peuvent comporter, compte tenu de leur durée de conservation (le plus souvent de quelques mois), une date de durabilité minimale.

2-6 La réfrigération

Cette technique consiste à abaisser la température pour prolonger la durée de conservation des aliments. À l'état réfrigéré, les cellules des tissus animaux et végétaux restent en vie pendant un temps plus ou moins long, et les métabolismes cellulaires sont seulement ralentis. La température des aliments réfrigérés est comprise entre 0 et + 4° C pour les denrées périssables les plus sensibles.

2-7 La congélation

La congélation permet d'abaisser la température d'une denrée alimentaire de façon à faire passer à l'état solide l'eau qu'elle contient. Cette cristallisation de l'eau contenue dans la denrée permet de réduire l'eau disponible pour des réactions biologiques et donc de ralentir ou d'arrêter l'activité microbienne et enzymatique.

2-8 La surgélation

La surgélation consiste à congeler rapidement une denrée saine et en parfait état de fraîcheur, en abaissant sa température très rapidement jusqu'à moins 18° C en tous points.

Grâce à ce procédé, l'eau contenue dans les cellules se cristallise finement limitant ainsi la destruction cellulaire. Les produits ainsi traités conservent leur texture, leur saveur et peuvent être conservés plus longtemps. Les produits surgelés doivent être étiquetés comme tels et ne doivent pas, au cours de leur stockage ou de leur transport, subir de variations de températures. **Ceux-ci ne doivent pas être recongelés après une décongélation.**

3-Production de matrice alimentaire en bioréacteurs

3-1 Définition

Un aliment est une association de matières premières et de constituants, transformés à des degrés divers par différents traitements (mélange, cuisson, mise en forme, etc.) dont l'objectif est de lui conférer les fonctions d'usage recherchées. Celles-ci sont de plus en plus nombreuses et concernent des notions de sécurité et santé, de propriétés organoleptiques (aspect, texture, saveur et arôme). Ainsi est apparue la notion de matrice alimentaire, qui intègre à la fois la composition et les interactions entre les constituants .

Les matrices alimentaires résultent des interactions et des assemblages de leurs constituants. Il a été démontré que leurs propriétés physiques et chimiques influencent les propriétés nutritionnelles et la santé des consommateurs.

Une technique est utilisée dans la production des ces produits, il s'agit la fermentation.

3-2 La fermentation

La fermentation est une réaction biochimique de conversion de l'énergie chimique contenue dans une source de carbone (souvent du glucose) en une autre forme d'énergie directement utilisable par la cellule en l'absence de dioxygène (milieu anaérobie). Comme le disait Louis Pasteur, «la fermentation, c'est la vie sans l'air.» On distingue :

a- La fermentation alcoolique est un processus biochimique par lequel des carbohydrates, principalement le glucose, sont décomposés en milieu anoxique en éthanol et en dioxyde de carbone.

b- La fermentation lactique, ou lacto-fermentation, est un mode de production d'énergie anaérobie qui, en présence de glucides et de bactéries spécifiques (les ferments lactiques), induit la formation d'acide lactique. Il est à l'œuvre dans la fabrication des produits fermentés à base de lait comme le yaourt.

2-3 Le fermenteur

Un bioréacteur, appelé également fermenteur ou propagateur, est un appareil dans lequel on multiplie des micro-organismes (levures, bactéries, champignons microscopiques, algues, cellules animales et végétales) pour la production de biomasse, ou pour la production d'un métabolite.

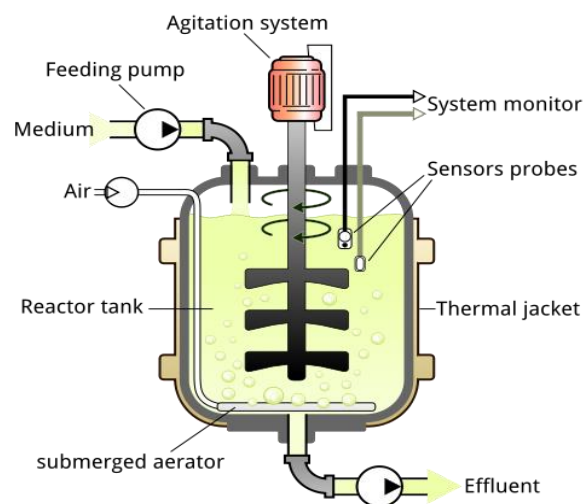
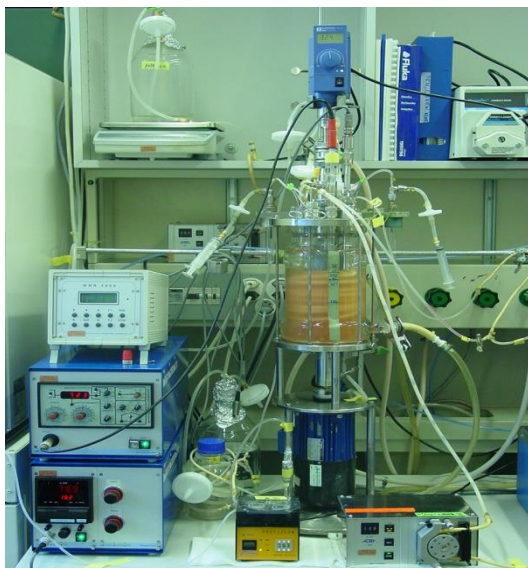


Figure : dispositif d'un bioréacteur

Contrairement aux systèmes plus simples utilisés pour faire pousser des micro-organismes, comme par exemple les fioles, le bioréacteur permet de contrôler les conditions de culture (température, pH, aération, etc.), et de ce fait, il permet de récolter des informations de plus grande fiabilité.

4- Sécurité, traçabilité et qualité des aliments

4-1 La qualité

La qualité alimentaire est une notion plurielle qui fait appel à la mise en œuvre de compétences variées et s'insère dans une stratégie de développement durable. Elle recouvre en effet

des concepts et des notions très diverses. La qualité alimentaire est définie comme étant "l'ensemble des propriétés et caractéristiques d'un produit, d'un processus ou d'un service qui lui confère son aptitude à satisfaire des besoins implicites ou explicites".

4-2 Sécurité alimentaire

La sécurité sanitaire des aliments tient compte de tous les risques, chroniques ou aigus, susceptibles de rendre les aliments préjudiciables à la santé du consommateur. Cet impératif n'est pas négociable. Elle désigne un ensemble des caractéristiques propres aux produits alimentaires. Parmi celles-ci figurent des caractéristiques tant négatives - telles que l'état de détérioration, la souillure, la décoloration, les odeurs - que des caractéristiques positives telles que l'origine, la couleur, la saveur, la texture, ainsi que la méthode de traitement de l'aliment considéré. La distinction entre sécurité sanitaire et qualité a des implications pour l'action des pouvoirs publics et détermine la nature et la teneur du système de contrôle alimentaire le mieux adapté à des objectifs nationaux préalablement déterminés.

4-3 La traçabilité des aliments

La traçabilité agroalimentaire est l'application des principes de traçabilité à la filière agroalimentaire, afin d'atteindre des objectifs de sécurité sanitaire des aliments. Elle vise à mieux qualifier les produits mis sur le marché, à une meilleure maîtrise des dangers et à abaisser les niveaux de risques. La traçabilité est en effet nécessaire pour remonter à la source d'un problème d'intoxication alimentaire ou d'une fraude. Elle est de plus en plus imposée par les certifications. Elle se fait surtout dans l'entreprise pour la prémunir en termes de responsabilité, et se fait de plus en plus au niveau de la chaîne logistique et de production, donnant une importance croissante aux échanges de données entre partenaires commerciaux (et « *de la fourche à la fourchette* » dans le cas des produits agricole).