

Techniques et outils de transformation

Fiche technique

OUTILS D'ACCOMPAGNEMENT DES PROJETS DE PRODUCTIONS FERMIERES ET
D'ACCUEIL A LA FERME

Produire des légumes transformés

On parle de gamme de légumes transformés selon le niveau de transformation des légumes :

- La première gamme concerne les légumes frais
- La seconde gamme concerne les légumes pasteurisés (en conserve notamment),
- La troisième concerne les légumes préparés surgelés,

- La quatrième gamme concerne les légumes crus prêts à l'emploi,
- La cinquième gamme concerne les légumes cuits prêts à l'emploi.

Cette fiche présente les différentes étapes de préparation des légumes selon leur gamme.

Les conserves de légumes (seconde gamme)

Les microbes ont besoin de conditions particulières pour se développer, en particulier l'eau, l'air pour certains et des substances nutritives.

Pour conserver un produit, on va jouer sur l'eau, l'oxygène, la température et l'acidité.

Soit on élimine l'eau (séchage), soit on piège l'eau libre (sucre, sel, surgélation), soit on acidifie (lactofermentation), soit on fait un traitement par la chaleur (pasteurisation, stérilisation). La privation d'oxygène n'est pas un mode de conservation à lui seul, il faut l'associer à un autre traitement (huile, sous-vide).

Critères à prendre en compte

On inhibe le développement des pathogènes si le PH est inférieur à 4,2.

On inhibe le développement des pathogènes si le PH est inférieur à 5 et si l'activité de l'eau (Aw) est inférieure à 0,94.

On inhibe le développement des pathogènes si l'activité de l'eau (Aw) est inférieure à 0,85.

On inhibe le développement des microbes si l'activité de l'eau (Aw) est inférieure à 0,65.

L'activité de l'eau représente l'eau « libre » disponible pour le développement des micro-organismes. Plus l'activité de l'eau est élevée, plus la quantité d'eau libre est grande (1 étant le maximum), plus les micro-organismes se développeront.

Elle est différente de l'humidité qui représente la teneur en eau, soit la quantité totale d'eau présente dans le produit, qu'elle soit disponible ou non pour les micro-organismes.

Pasteurisation ou stérilisation à l'autoclave

Paramètres à prendre en compte

Pour choisir le mode de traitement à appliquer à une préparation, on va mesurer le pH.

Si et seulement si le pH est inférieur à 4,5, on peut se satisfaire d'une pasteurisation entre 65 et 100 degrés pendant un temps étudié pour obtenir une conserve à température ambiante. Il faut savoir qu'en légumes, ce sera limité, car seules les tomates, aubergines et l'oseille peuvent avoir un pH entre 4 et 5. Ceci demande à être vérifié à chaque fois et dépend de la maturité et des variétés.

Si le pH d'une préparation est supérieur à 4,5 (ex. : soupe) :

- soit on procède à une pasteurisation et on maintient au froid jusqu'à la vente avec une DLC courte.
- soit on stérilise en autoclave, c'est-à-dire à une température supérieure à 100°C pour un temps donné et ceci sous pression.

Le stérilisateur familial ne peut convenir pour une stérilisation.

Mode de préparation

1) Tri et lavage dans un lieu spécifique

On utilise l'aspersion par douchette ou l'immersion et brassage en limitant le temps de trempage.

Cette zone dite sale peut être séparée par un mur pour éviter les projections et réservée à cet effet. Ou bien on sépare dans le temps et on désinfecte après.

2) Séchage et essorage

Eviter de créer des lésions aux légumes.

3) Parage et épluchage

Cette opération se réalise en zone propre.

Il existe du matériel spécifique, notamment pour les légumes ronds, des éplucheuses parmentières dont le coût, selon la capacité de 5 à 25 kg, varie de 1 600 à 5 500 €.

4) Découpe

On peut utiliser des coupes légumes ou des combinés cutter coupe légumes dont le prix peut aller de 485 à 6 000 €.

5) Blanchiment ou préparation de la recette

Le blanchiment : Ceci consiste à immerger les légumes dans une eau en ébullition ou par vapeur suivi d'un refroidissement rapide. Ce procédé détruit les enzymes de surface responsables du brunissement et modifie la structure du légume pour faciliter le tassement à l'emportage.

La préparation de la recette : En matière de cuisson, il faut tenir compte de l'étape suivante.

6) Emportage

Bien respecter les niveaux de remplissage, essuyer les rebords du bocal. L'emportage à chaud est à favoriser.

7) Stérilisation à l'autoclave

Chaque recette a son barème particulier temps-température. Il est important de vérifier son barème par des analyses bactériologiques.

Il est donc nécessaire de travailler toujours de la même façon avec les mêmes ingrédients, la même température d'emportage et le même emballage.

A chaque autoclave, un contrôle de l'étanchéité est à faire ainsi qu'un test de stabilité (voir fiche autoclave).

Stockage dans une pièce propre et fraîche.

EXEMPLE : Ratatouille en conserve

1. Lavage et épluchage.
2. Opérations propres
3. Découpe des légumes.
4. Cuisson.
5. Emportage à chaud, contrôle du pH.
6. Capsulage le plus vite possible.
7. Traitement thermique : 3

HYPOTHESES

- **Si pH supérieur à 4,5, stérilisation en autoclave** (ex. :

110°C pendant 50 minutes). Paramètre à contrôler par analyse. Stockage dans une pièce propre et fraîche. DLUO à définir (moins de 5 ans).

- **Si pH supérieur à 4,5, pasteurisation** en plongeant les pots dans une eau à ébullition (ex. : 100°C pendant 20 minutes), à contrôler par analyse **et chaîne du froid obligatoire** jusqu'à la vente. DLC courte.
- **Si pH inférieur à 4,5, pasteurisation** en plongeant les pots dans une eau à ébullition (ex. : 100°C pendant 20 minutes), à contrôler par analyse. Stockage en salle propre et fraîche.

Les conserves à l'huile

L'huile a une activité de l'eau (A_w) égale à 0. Elle n'est donc pas favorable au développement des microbes, mais il faut ajouter un prétraitement des végétaux pour supprimer l'eau du végétal avant la mise dans l'huile.

Faire dégorger les légumes dans le sel est un moyen d'enlever l'eau. Le blanchiment dans un mélange d'eau et de vinaigre est aussi une méthode utilisée. La cuisson dans l'huile permet d'extraire l'eau des champignons. Pour les plantes ou les tomates, on procède à un séchage.

Process

Récolte suivie d'un tri et du lavage.

Trempage dans de l'eau citronnée, si besoin 10 minutes (aubergines).

Séchage jusqu'à la perte de 1/10ème du poids.

Emportage, ajout d'épices ou d'aromates. Couverture avec, de préférence, de l'huile chaude (120 à 140°C). Il est également possible d'utiliser de l'huile froide.

Capsulage, pasteurisation obligatoire ou stérilisation en cas d'utilisation d'huile froide, refroidissement.

Cas des sauces type pesto

Sauce / condiment à base de végétaux, d'ail, de fromage, sel, pignons de pin, pilés et liés à l'huile.

Assainir le végétal par blanchiment, ajouter du jus de citron pour conserver la couleur. Griller les pignons de pin pour baisser l'activité de l'eau (Aw).

Piler ou mixer les ingrédients, ajouter l'huile et malaxer la pâte, empoter.

Test d'acidité et de l'activité de l'eau (Aw).

Capsulage et traitement thermique : pasteurisation ou stérilisation suivant l'activité de l'eau et le pH.

Les lactofermentations

Il s'agit d'une fermentation lactique qui se développe en absence d'oxygène sous l'action de bactéries.

Sucres du végétal + bactéries lactiques donne de l'acide lactique, du CO₂ et des composés aromatiques.

Cette technologie peut concerner le chou (choucroute), les carottes, le navet, la betterave rouge, le radis noir, le céleri rave, les concombres et les cornichons.

Process

Préparation du légume : tri, lavage.

Découpez en lanières ou râpez.

Installez dans un récipient alimentaire (tonneau, seau, pot à choucroute).

Ajoutez du sel à raison de 2 % à 2,5 % en couches alternées, complétez si nécessaire avec de l'eau que vous avez fait bouillir et refroidir (sans chlore). On peut ajouter des bactéries lactiques spécifiques.

Equipez le récipient fermé d'un barboteur pour permettre au gaz de s'échapper sans faire

rentrer de l'oxygène. Il existe des récipients spécifiques pour la choucroute.

Entreposez dans une pièce à 18°C pour favoriser la fermentation pendant 1 mois environ.

Mettez ensuite dans une pièce propre et fraîche. Le produit obtenu est un produit acidifié.

Pour la vente, n'emportez au marché que la quantité souhaitée, mettez en poche devant le client à l'aide de pinces.

La déshydratation par séchage

Ce type de produits est réglementé par le décret du 19 août 1955 et l'arrêté du 20 juillet 1956.

Il existe aussi des normes commerciales internationales sur certains produits : abricots, figes, poires, pommes, pruneaux, raisins, tomates. Ces normes concernent l'import-export.

Process

Nettoyer les produits, calibrer les produits.

Les procédés de lavage tolérés sont le lavage : à l'eau pure ; à l'eau chlorée

(100 ppm) suivi d'un rinçage ; avec une solution alcaline (soude, méta bisulfite de k) puis rinçage, cette dernière facilite le séchage.

Epluchage, parage, dénoyautage, découpage. Les produits doivent être taillés en petits morceaux ou en fines lamelles.

Blanchiment, égouttage, pesée des produits.

Séchage.

Il s'agit d'enlever l'eau libre, mais aussi l'eau liée aux molécules. Pour obtenir un bon séchage, il faut envoyer de l'air chaud avec un débit qui permet à l'eau de migrer vers la surface, un séchage trop violent provoque un croûtage.

Quelques paramètres

En phase 1 et 2, si l'humidité de l'air en sortie est inférieure à 60 %, on a de gros risques de croûtage. Faire des cycles de séchage entrecoupés de cycles de repos (2 h / 1/2 h).

Disposer les produits quelques heures en atmosphère saturée (90/95 % d'humidité en phase 1). En phase 2, objectif de 60/70 % d'humidité. En phase 3, on baisse en humidité. Les produits doivent être installés en fines couches.

A quel moment arrêter le séchage ?

Chaque fruit ou légume a un taux défini pour déterminer sa conservation entre 5 et 20 % d'humidité résiduelle. Consulter les tables auprès d'APRIFEL.

Pour déterminer le moment du stockage, on procède à une pesée des produits.

Ex. : 20 kg d'abricot à 85 % d'humidité, l'objectif est de 18 %.

Matière sèche dans le produit : $(1 - 0,85) \times 20$ kg = 3 kg.

Eau présente dans le produit au départ : $0,85 \times 20$ kg = 17 kg.

La MS reste constante dans le produit et doit représenter à la fin du séchage $100\% - 18\% = 82\%$.

Poids des abricots séchés : $3/0,82 = 3,66$ kg (soit 3 kg de matière sèche et 0,66 kg d'eau).

Il faudra extraire : 17 kg d'eau - $0,66$ kg = $16,34$ kg d'eau. Il faudra régler le séchage de façon à évacuer cette eau.

Des appareils spécifiques existent avec des capacités différentes.

Stockage

Triage, ressuyage pendant 1 à 2 semaines avec plusieurs brassages dans un local à 60 % / 65 % humidité et 15°C.

Stocker à l'abri de la lumière et au sec pour éviter la ré-humidification.

Le conditionnement se fait dans des boîtes en métal, des bocaux en verre, des pots en polypropylène avec des absorbants d'humidité.

On peut conditionner sous vide d'air.

Déshydratation par friture

La friture correspond à une déshydratation et un croûtage superficiel rapide des aliments, en saisissant l'aliment dans une matière très chaude pour coaguler la surface et faire une enveloppe imperméable.

Ce process ne fonctionne que pour les produits riches en amidon : pomme de terre (bintje, agria, caesar, manon, marabel), carotte, panais, betterave et navet. On peut faire des chips, des frites.

L'huile de friture doit résister à 180°C. On doit la filtrer à chaque utilisation et la renouveler tous les 5 à 8 bains.

Process

Epluchage, parage, lavage.

Découpe en fines lamelles à la mandoline ou au robot-coupe.

Assèchement avec du papier absorbant.

Friture. Pour les frites, on fait une première friture à 150°C, on égoutte, on assèche et on fait un deuxième bain à 180°C pour obtenir une coloration.

Assèchement avec du papier absorbant.

Refroidissement et mise en sachet.

Les légumes crus prêts à l'emploi **(4^{ème} gamme)**

Ce sont des légumes frais, lavés, épluchés, découpés.

Cette activité concerne les salades, les crudités variées (râpées, émincées, en rondelles), les mélanges de légumes à cuire.

Ce sont des produits qui ne sont pas stabilisés, ils n'ont été soumis à aucun traitement. Ils ont donc une DLC très courte avec le froid obligatoire et un emballage semi perméable et sous atmosphère modifiée.

La législation exige :

- Un premier lavage, une désinfection à l'eau de javel, un rinçage avec une eau entre 2 et 4°C.
- 4 analyses par produit sont nécessaires sur les produits et sur les surfaces de préparation.
- Mise sous vide avec réinjection d'un mélange de gaz.
- Conservation au froid inférieure à 4°C.

- Les opérations doivent se faire en salle climatisée à une température inférieure à 12°C.

- Un local avec une hauteur sous plafond supérieure à 2,50 m et une séparation physique entre l'atelier de parage et le reste de la chaîne.

Consultez le guide des bonnes pratiques des végétaux crus prêts à l'emploi.

◀ Les légumes cuits prêts à l'emploi (4^{ème} gamme)

Ce sont des produits à base de légumes ayant subi un traitement thermique leur assurant une conservation d'au moins 3 semaines.

Les légumes précuits pasteurisés

Deux techniques :

- Le légume est cuit en premier et pasteurisé ensuite. Dans ce cas, la DLC sera plus courte.
- Le légume est conditionné sous vide et cuit à basse température (65°C) ou en cuisson à moyenne température (90/100°C). Le refroidissement doit être rapide et le stockage à +/- 2°C.

Cette technique convient pour les betteraves rouges, les pommes de terre, les carottes, les navets, les lentilles, les endives, les champignons, les blancs de poireaux, les côtes de bettes, le céleri, le fenouil, les courgettes, les oignons, les cœurs de laitue.

Les légumes précuits stérilisés

Les produits sont préparés, éventuellement blanchis et mis sous vide et cuits à l'autoclave.

Cette technique convient pour les pommes de terre, les betteraves, les carottes, mais aussi pour les lentilles, les haricots blancs après trempage et les endives et les poireaux après blanchiment.

Produire des légumes transformés

Dernière mise à jour : 2018

▼ Contact

Jean-Pierre SAUVAGE

Chambre d'agriculture de la Loire

43 avenue Raimond –BP 40050

42272 SAINT-PRIEST-EN-JAREZ CEDEX

Tél 04 77 92 12 12 - jean-pierre.sauvage@loire.chambagri.fr