

Nouveaux produits fermentés

LEMAIRE LYDIA : lydia.lemaire@etu.sorbonne-universite.fr

ALIOUI Chahinez : chahinezalioui.pro@gmail.com

CAMARA NELSON : nelson.camara@etu.sorbonne-universite.fr

BENZERROUG Selma : selma22072022@gmail.com / Selma.benzerroug@etu.sorbonne-universite.fr

Intitulé : Tablette de chocolat noir au fourrage fermenté.

1. Contexte: dans le cadre de notre projet scientifique et technique au sein de la formation master 2 parcours Nutrition, Qualité et santé, on travaille sur la thématique de nouveau produit fermenté: réalisation d'un chocolat noir au fourrage fermenté.

Objectifs:

voici quelques objectifs clés à atteindre pour la réalisation de votre tablette de chocolat noir au fourrage fermenté

1. Qualité gustative et sensorielle :

- Obtenir un équilibre parfait entre l'amertume du chocolat noir et la l'acidité du fourrage fermenté.
- Obtenir un chocolat brillant et lisse grâce à un tempérage optimal.

2. Maîtrise des procédés de fabrication :

- Respecter les températures optimales pour le tempérage du chocolat noir.
- Trouver un bonne équilibre entre l'épaisseur du chocolat et du fourrage
- Garantir une homogénéité parfaite lors du remplissage de la tablette avec la crème de framboises.
- Assurer une finition impeccable avec des surfaces lisses et des formes attractives.

3. Stabilité du produit fini :

- Prévenir la migration d'humidité entre la crème et le chocolat afin d'éviter un blanchiment et ramollissement du chocolat
- Maintenir une bonne tenue du produit à différentes conditions de stockage (température et humidité).

4. **Valeur nutritionnelle :**

- Proposer un produit réduit en sucre par rapport à un chocolat conventionnel grâce à la fermentation et également enrichi en lactobacilles bénéfiques pour le microbiote intestinale. Utilisation d'ingrédients de qualité: fourrage bio, chocolat noir riche en cacao.

5. **Conformité réglementaire et qualité :**

- Respecter les normes d'hygiène et de sécurité alimentaire à chaque étape du processus.
- Garantir une composition respectant les normes d'étiquetage, comme les mentions allergènes ou le NutriScore.

Lundi 9 décembre:

1. Préparation des milieux de culture pour l'activation des lactobacilles lyophilisés de l'institut Pasteur:

souche1: *Bifidobacterium animalis* subsp.

Meduim72- for trypto casein soja agir

milieu de culture: un bouillon

- 40g de Trypto casein soy agar
- 1000ml de Ultra pure water

ajuster le ph a 7.3+0.2

souche 2 : *Lactobacillus plantarum*

Médium 40- for Lactobacillus et Leuconostroc

milieu de culture: un bouillon

- 10 g de peton
- 15g yeast extract

- 20 g de glucose
- 1g polysorbate 80
- 0.1 g de sulfate de magnésium
- 0.1 g de sulfate de manganese
- 1g de phosphate desodique
- 100 ml de l'eau distillé

ajuster le Ph a 6.5+0.2



Stérilisation: autoclave a 121°C pendant 1h30 min du matériel

souche 3: *Lactobacillus acidophilus* , bouillir le lait

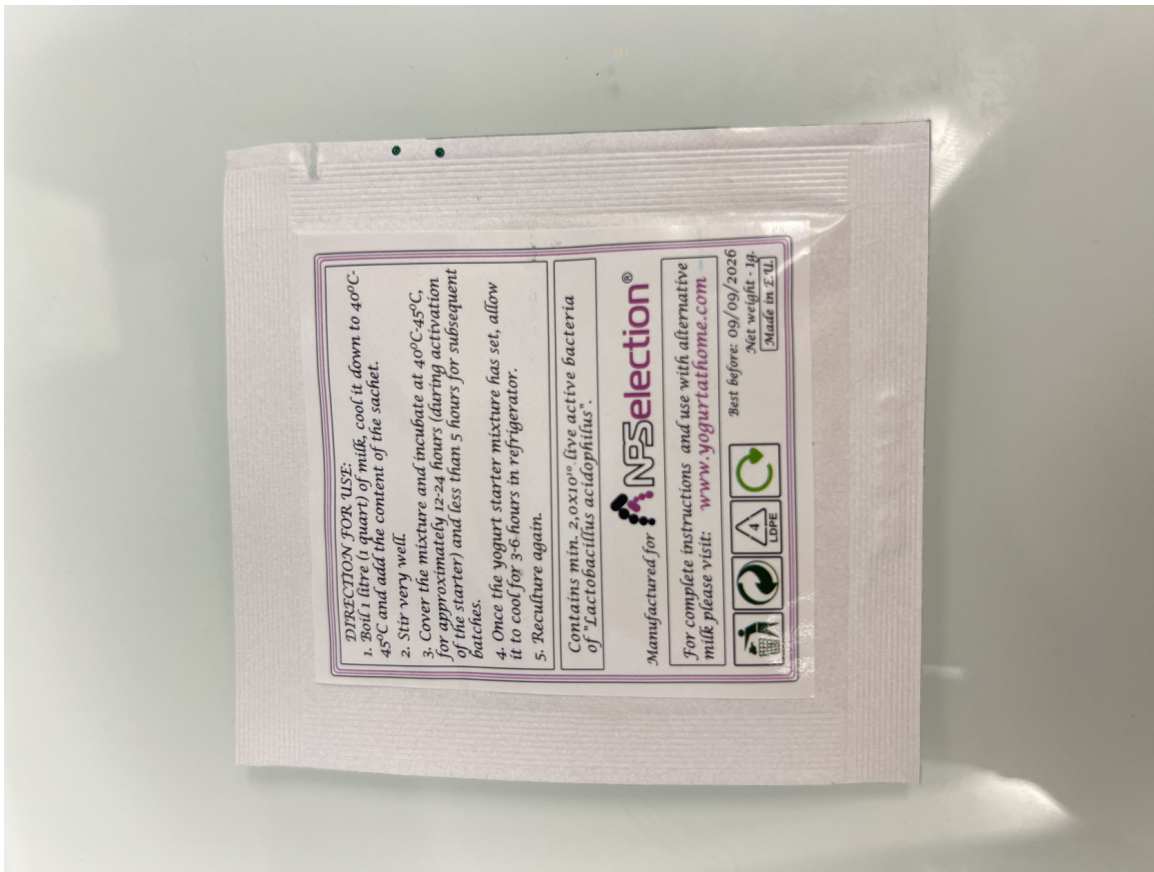


Image d'incubation des souches bactériennes



Mardi 10 décembre

2.Mise en culture des souches

- verser une quantité de chaque souche (à l'oeil) dans 10ml de son milieu de culture spécifique, puis incubé à 37°C pendant 24h
- Une demi capsule de probiotique cuure contenant essentiellement *Lactobacillus plantarum* a été mise en culture dans 10ml de milieu spécifique
- un demi sachet de *Lactobacillus acidophilus* (souche 3) dans 250ml de lait entier stérilisé, mise en incubation à 37°C pendant 24h

Essais de texture avec la pectine:

Afin d'avoir une idée approximative du dosage de pectine à utiliser pour avoir une texture optimale.

Les framboises congelées ont été portées à ébullition. Réalisation de 4 essais: 0.05 g , 0.1 g, 0.5g, 1g dans 10 g de framboise

Les essais les plus concluants étaient ceux à 0,1 et 0,5g de pectine pour 10 g de framboises.

Mercredi 11 décembre

3. Résultats:

souche1(*Bifidobacterium animalis*) : pas de trouble , souche non activée , attendre plus de temps

souche 2 (*Lactobacillus plantarum*) : observation d'un trouble dans le milieu de culture, ce qui démontre la prolifération de la souche et donc son aptitude à être utilisée.

Réactivation également des souches contenu dans le probiotique cuure (essentiellement composé de *L. plantarum*) : observation d'un trouble.

La souche 3 (*Lactobacillus acidophilus*) à également été réactivée dans le lait, observation d'un changement de consistance du lait (lait caillé).

4. Récupération des ferments

Centrifugation de la souche 2, 3 et du probiotiques: On prélève environ 5 mL des milieux dans 3 tubes de 15 mL. Puis centrifugation puissance maximale durant 5 min à 25°C. On enlève les milieux de culture en faisant attention au culot puis on remet en suspension les culots dans du jus de pomme stérile.

Les milieux restant sont complétés avec les milieux de culture adéquat et remis dans l'incubateur à 37°C afin d'avoir plus de ferments.

Jeudi 12 décembre

5. tests de fermentation:

Les framboises congelées ont été portées à ébullition durant 5 minutes afin d'éliminer de potentiels germes qui pourraient interférer avec la fermentation. On a mis 61g de purée de framboise dans 6 bocaux préalablement stérilisés.

Mesure du pH de notre purée de framboise: 2.82 Or le pH optimal pour nos lactobacilles se situe entre 6 et 7 nous avons donc décidé de rajouter du bicarbonate dans la moitié de nos essais, pH des framboise + sucre + bicarbonate = 3.5

Bocal1: 200 ul *Lactobacillus acidophilus* + 30 g de sucre (50% du poids des framboises)

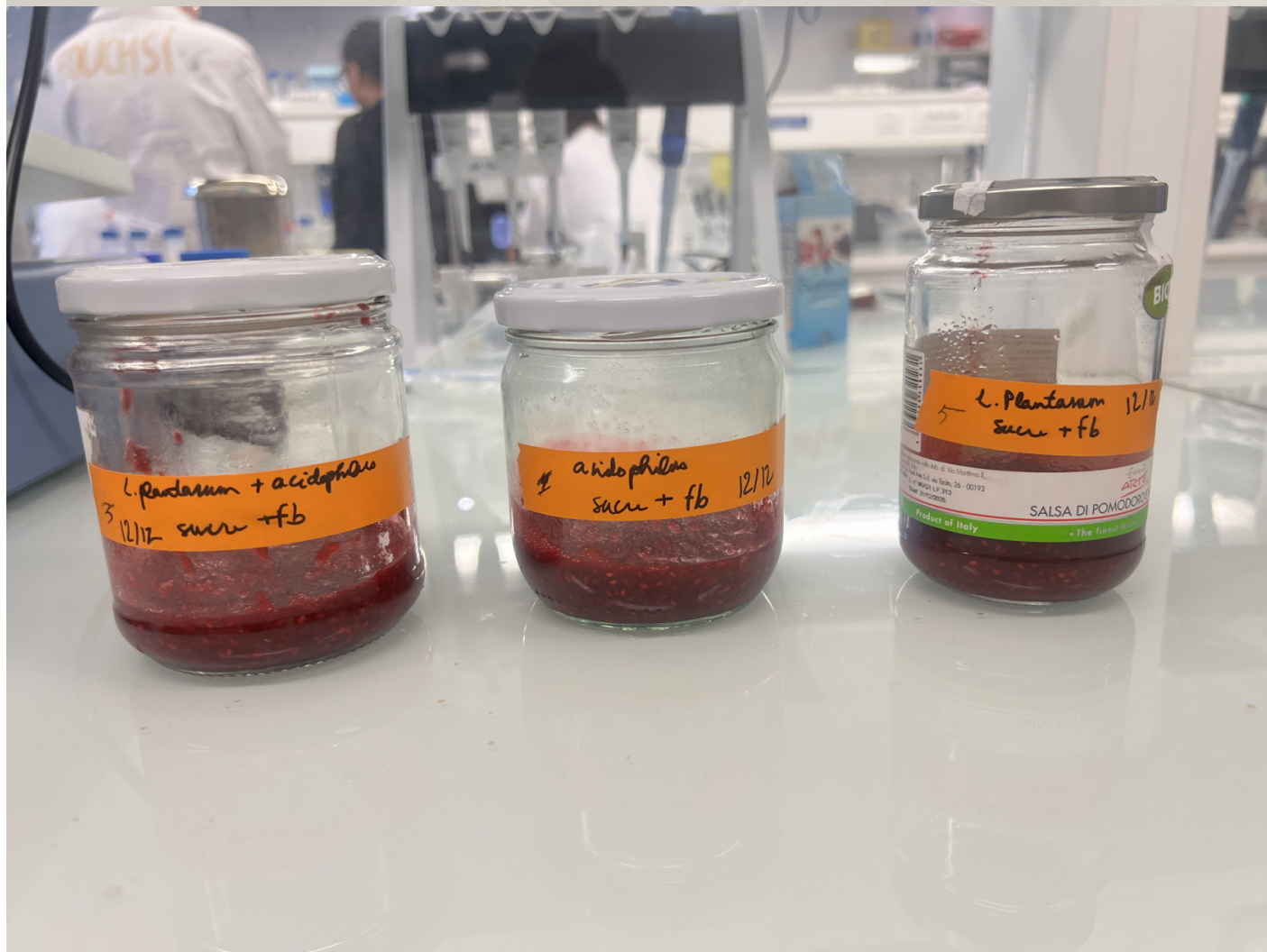
Bocal2: 200 ul *Lactobacillus acidophilus* + 30 g de sucre + 0.5g de bicarbonate

Bocal3: 200 ul *Lactobacillus acidophilus* + 100 ul *Lactobacillus plantarum* + 30 g de sucre

Bocal4: 200 ul *Lactobacillus acidophilus* + 100ul *Lactobacillus plantarum* + 30 g de sucre + 0.5g de bicarbonate

Bocal5: 100 ul *Lactobacillus plantarum* + 30 g de sucre

Bocal6: 100 ul *Lactobacillus plantarum* + 30 g de sucre + 0.5g de bicarbonate



Nous avons rencontré plusieurs problèmes: Premièrement l'ajout de bicarbonate dans la purée de framboise entraînait son noircissement ce qui est peu appétissant, cependant sans bicarbonate et même avec un fort ajout de sucre le pH restait au alentour de 3.



Au cas où les lactobacilles ne survivent pas à ce PH trop acide. Nous avons décidé d'utiliser un fruit moins acide: la figue.

Les figues congelées on été portées à ébullition comme les framboises. Elles ont été mixées afin d'obtenir une compotée. Puis on a mis 61 g de purée dans 3 bocaux non stériles mais bien nettoyés.

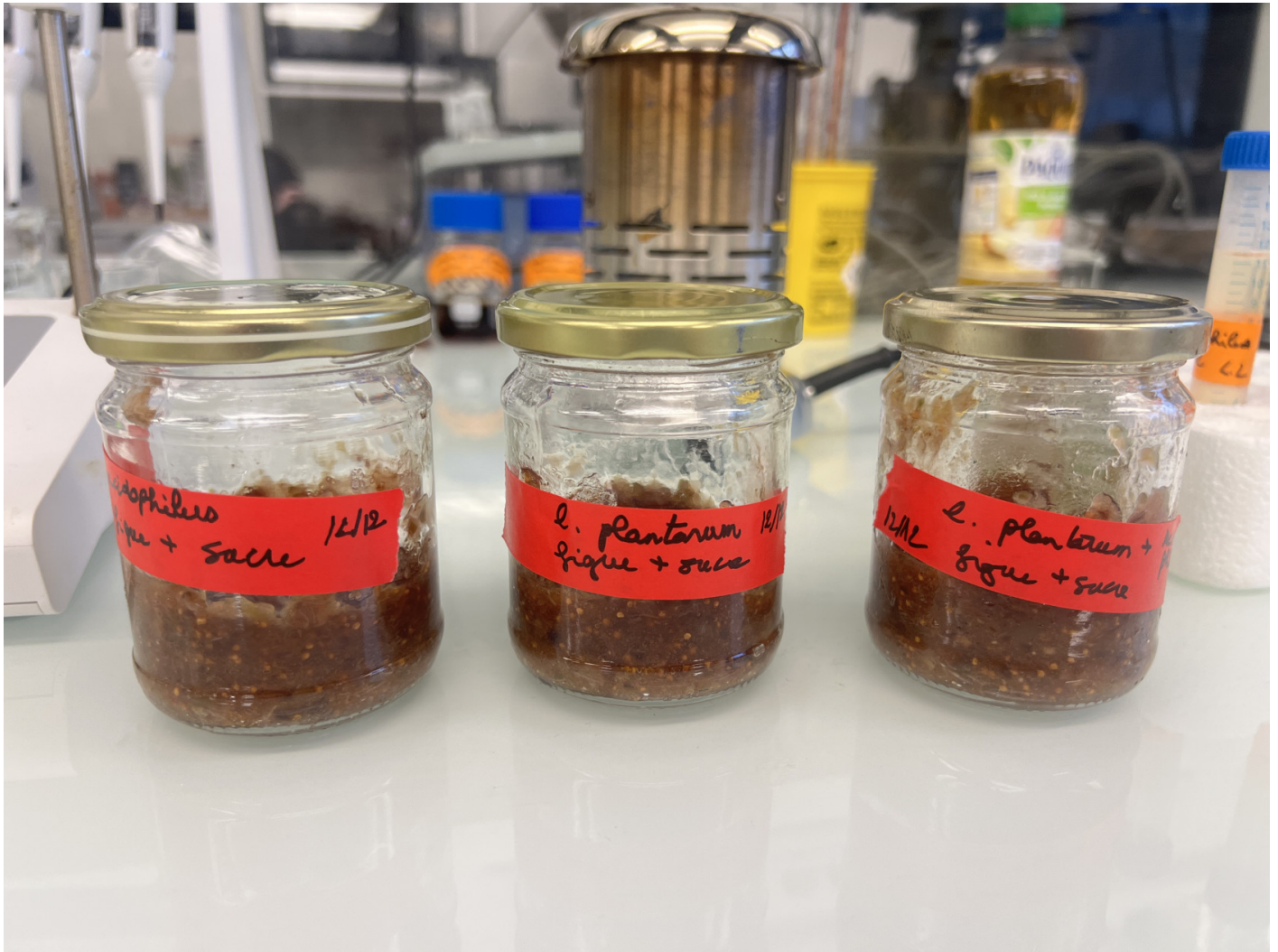
Mesure du pH: Le pH de la figue est de 5.5 Nous avons décidé de faire des essais uniquement avec du sucre et sans bicarbonate afin d'éviter le noircissement.

Bocal1:100 ul *Lactobacillus plantarum* + 10 g de sucre

Bocal2:200 ul *Lactobacillus acidophilus* + 10 g de sucre

Bocal3:200 ul *Lactobacillus acidophilus* + 100ul *Lactobacillus plantarum* + 10 g de sucre

Les 9 bocaux ont été placés dans un placard à l'abri de la lumière et de l'humidité, à température ambiante pour 3 jours.



15 Décembre 2024

Résultat de fermentation après 3 jours d'incubation:

- Le mélange *Lactobacillus acidophilus* + *Lactobacillus plantarum* + sucre: Apparition de bulles bien apparente le mélange à très bien fermenté, une odeur acidulée
- Le mélange *Lactobacillus plantarum*+ sucre : Apparition de bulles bien apparente , une odeur acidulée
- Le mélange *Lactobacillus acidophilus* + sucre: très peu de bulles, une odeur acidulée



Bocal1: *Lactobacillus acidophilus* + sucre: peu de petite bulles a la surface

Bocal2: *Lactobacillus acidophilus* + sucre + de bicarbonate: beaucoup de petite bulles en surface

Bocal3: *Lactobacillus acidophilus* + *Lactobacillus plantarum* + sucre: peu de petite bulles en surface

Bocal4: *Lactobacillus acidophilus* + *Lactobacillus plantarum* + sucre + bicarbonate: beaucoup de petite bulles en surface

Bocal5: *Lactobacillus plantarum* + sucre: pas de bulles

Bocal6: *Lactobacillus plantarum* + sucre + bicarbonate: beaucoup de petite bulles en surface

Les Analyses physico-chimique:

Pour les framboises: avant fermentation

Mélange	framboise	framboise + sucre	framboise + sucre + bicarbonate
pH	2.69	2.78	3.95

Pour les figues: avant fermentation

mélange	figue	figue + sucre
pH	5.14	5.31

Pour les figues fermentée :

Mélange de figue + ferment+ sucre	<i>Lactobacillus plantarum</i> + sucre	<i>Lactobacillus acidophilus</i> + sucre	<i>Lactobacillus acidophilus</i> + <i>Lactobacillus plantarum</i> + sucre
pH	3.69	4.56	3.63

Pour les framboises fermentée :

Mélanges	<i>Lactobacillus plantarum</i> + sucre	<i>Lactobacillus acidophilus</i> + sucre	<i>Lactobacillus acidophilus</i> + <i>Lactobacillus plantarum</i> + sucre	<i>Lactobacillus plantarum</i> + sucre + bicarbonate	<i>Lactobacillus acidophilus</i> + sucre + bicarbonate	<i>Lactobacillus acidophilus</i> + <i>Lactobacillus plantarum</i> + sucre + bicarbonate
pH	2.88	2.85	2.87	3.73	3.86	3.84