

Sauce végétale à haute valeur nutritionnelle - CasaVeg 1

Projet réalisé en Co-Working avec CasaVeg par :

Développement d'une sauce à haute valeur nutritionnelle à partir de produits végétaux

Cahier de bord Casa Veg' 1

24/08 : Réunion zoom de présentation de la startup et du projet de développement d'une sauce à haute valeur nutritionnelle, faite à partir de produits végétaux, avec l'équipe de Casa Veg et l'équipe de travail

13/09 : Réunion de réintroduction au sein de la startup pour définir les axes de recherches :

- super-aliments : graines de céréales (tournesol, lin, chia), plantes : orties, argousier
- Huiles essentielles et hydrolats, eau de cuisson
- Produits issus de la fermentation : drêche, levure de bière, tanins
- Légumineuses : edamame, chanvre

21/09 : réunion n°1 zoom

Point fait sur les 4 axes de recherches, redéfinition de certaines problématiques. Poursuite des recherches bibliographiques sur ces sources protéiques végétales ou sources bioactives de nutriments.

28/09 : réunion n°2 zoom

Poursuite des recherches et présentation de celles-ci à la startup.

07/10 : réunion n° 3 en zoom,

préparation de la présentation de nos résultats de recherches à la fondatrice de casa Veg'.

→ Mettre les conclusions de la présentation et des pistes présentées : poursuite ou non des recherches des pistes avancées.

27/10 : réunion n°4 en présentiel

→ Préparation d'une présentation pour faire un résumé sur l'état de nos recherches actuelles et faire un point : poursuite ou arrêt des pistes, aspects positifs et négatifs de l'utilisation de ces ingrédients.

→ réunion annulée :(start up n'a pas le temps

04/11 : réunion n°5 en zoom

Fermeture de 3 axes de recherche sur 4 : résumé des recherches faites jusqu'à cette date sur les huiles essentielles et hydrolats, les super-aliments (graines de céréales (tournesol, lin, chia), plantes : orties, argousier et chanvre, edamame).

Poursuite et amélioration de l'axe des produits de fermentation (drêche et levure de bière).

On définit un projet plus précis : développer une pâte qui sert pour la base de la sauce des Green Boc' Casa Veg' ou bien pouvant être commercialisée par Casa Veg' pour d'autres industriels.

Nouvelles recherches à faire sur :

- les procédés de fermentation et lactofermentation,
- les propriétés organoleptiques et technico physiques de l'oeuf afin de pouvoir le remplacer dans les préparations
- matrice protéique des produits de fermentation (drêche, levure de bière)
- les champignons locaux (parfois peu connus) riches en protéines avec une matrice intéressante d'un point de vue physique
- géographie des ressources possibles

10/11 : réunion n°6 en zoom, avec le groupe mer

Topo fait par la start-up sur le processus de l'innovation, des différentes pistes à aborder lors du mapping (géographie, marché, nutrition, propriétés de l'aliment), les différentes problématiques rencontrées, et les solutions possibles à apporter.

Présentation et mise en pratique de la matrice de calcul de l'indice chimique pour la teneur en acide aminés des sources protéiques trouvées afin de pouvoir les associer dans un plat

Préparation à la réunion de mi-parcours du PST.

→ Définition et répartition des différents nouveaux axes de recherche dans le groupe et poursuite des recherches.

21/11 : Réunion de mi-parcours du projet

Présentation orale de 5min sur l'avancée du projet et des recherches :

- introduction de la startup, mise en contexte du projet : adéquation du projet avec les valeurs de la startup : écologie, circuit court, tendance à la consommation du végétal, repas déjà prêts. Composition du plat et de la sauce.
- objectifs souhaités et problématiques : envie d'augmenter la valeur nutritionnelle de la sauce pour optimiser les besoins en protéines et en acides aminés essentiels. Par conséquent, la problématique est de trouver les aliments issus du règne végétal, locaux et qui peuvent répondre à la problématique.
- différents axes de recherches mis en évidence : les protéines végétales, les graines et oléagineux, les huiles essentielles et hydrolats et enfin les co-produits de fermentation (permettent de limiter le gaspillage en utilisant des co-produits de fermentation souvent jetés et non utilisés).
- perspectives et poursuite du projet : poursuite du projet sur l'axe des co-produits de fermentation pour des raisons tendanciennes sur le marché, mais aussi écologique avec la revalorisation de produits considérés comme déchets. Objectif de retrouver les propriétés physico-chimiques de l'œuf pour réaliser la constitution de la pâte "universelle" de la sauce à intégrer à plusieurs plats.

Discussion autour du projet : propositions de différentes pistes d'amélioration et de recherches comme les okara de laits végétaux, les champignons séchés, les tourteaux oléagineux (aussi des co-produits d'agriculture à revaloriser), la lactofermentation ou autre types de fermentation.

Avec la startup, redéfinition d'axes de recherches pour la pâte, et poursuite des veilles bibliographiques réalisées.

Objectif : trouver un protocole expérimental à mettre en place pour trouver les meilleures caractéristiques de la pâte.

Recherche des matrices protéiques et en acides aminés des produits pour pouvoir faire les meilleures associations possibles entre les produits et avoir la meilleure composition.

→ Tester les processus de fermentation sur l'okara, le shiitake, les tourteaux :

- seule : produit + eau et sel
- avec la méthode de la fermentation du saké
- avec ajout de bactéries pour la lactofermentation

28/11 : réunion zoom n°7 : choix des protocoles d'expérimentations

→ Schéma des expériences :

30/11 : réunion zoom n°8

Mise à jour du protocole d'expérimentation :

- Fermentation selon les protocoles trouvés pour chaque ingrédient
 - tourteau de noix

- levain de farine de blé (contrôle positif)
- levain de tourteaux
- sans fermentation (contrôle)
- shiitake :
 - lactofermentation avec lactobacillus
 - sans fermentation (contrôle)
 - autre
- drèche :
 - avec ajout de micro organismes (bacillus) qui produisent des enzymes spécifiques capables de dégrader les fibres présentes dans la drèche.
 - avec ajout d'enzymes spécifiques supplémentaires : laccases ou amylases
 - sans fermentation (contrôle)

→ avec chacune des 3 conditions de fermentation et de contrôle : réalisation d'un test de Bradford (ou autre test capable de mesurer la teneur en protéine)

- Avec le levain de tourteaux de noix : ajout de chaque ingrédient individuellement selon des proportions calculées en fonction de l'indice chimique (pour avoir une complémentarité parfaite de tous les acides aminés essentiels).

→ réalisation d'un test de Bradford pour la teneur en protéines à chaque ajout d'ingrédient (shiitake, drèche, céréale, légumineuse)

→ test organoleptique (texture, goût, couleur...) à chaque ajout d'ingrédients pour adapter les proportions possibles aussi.

+ Trouver le sourcing de tous les éléments nécessaires pour faire les expérimentations

01/12 : Discussion avec la start-up, par soucis de temps et d'approvisionnement, on décide de laisser de côté le tourteau également et de garder la drèche et le shiitake qui sont faciles à sourcer.

Appel avec La Pintine pour parler du projet, ils sont emballés et veulent bien goûter pour éventuellement faire un partenariat avec casa veg.

02/12 : Discussion avec la start-up : pour des raisons économiques, abandon de la fermentation du shiitake avec des souches lactobacillus plantarum et remplacement par une fermentation avec des grains de kéfir d'eau (plus abordable) et par des starter de tempeh.

Nouveau schéma d'expérimentation :

06/12 : discussion avec la startup

Récupération de la farine de drèche en magasin. Pas de farine de drèche disponible dans le point de vente mentionné par La Pintine (font de la farine de drèche dans le 93).

Abandon de la piste de la fermentation de la drèche avec *Bacillus Subtilis* pour des raisons économique et de temps au niveau logistique des commandes et des durées de livraison. Pour la drèche : fermentation en levain, fermentation avec du kéfir 7%, fermentation tempeh 1% et contrôle sans ajout de souche de fermentation.

07/12 : début de la fermentation de la drèche en levain : 40 g de farine + 40 mL d'eau + 1 càs de miel et 20 g de farine et 20 mL d'eau dans des pots plus petits 1 càc de miel + contrôle positif de levain fait à la farine de blé dans les mêmes conditions (40 g de farine et 40 mL d'eau et 20 g de farine et 20 mL d'eau).

Conservation des levains à température ambiante, et réhydratation chaque jour jusqu'à ce qu'il double de volume.

09/12 : réunion en présentiel à la fac avec la startup et les 2 groupes du projet Casa Veg Terre et Mer.

Revue des différents protocoles prévus, des quantités à utiliser et des différentes conditions et réplicats.

12/12 - 16/12 : Réalisation des différents protocoles de fermentations sur la farine de drèche et le shiitake séché selon les conditions ci-dessus.

13/12 : au Fablab

Mise à fermenter des différentes conditions :

- Stérilisation des erlenmeyers utilisés pour la fermentation pendant 5 min dans de l'eau bouillante.
- Mixage du shiitake séché jusqu'à obtention de la farine : 3 sachets de 40 g ? 120 g de farine obtenue

- Mélange de 120 g de farine de shiitake avec de l'eau jusqu'à obtenir la consistance d'une pâte ? ajout 800 mL d'eau = poids final : 918,30 g.
- Répartition de 35 g de cette pâte dans 9 erlenmeyers (3 réplicats pour les 3 conditions)
 - Pour la condition kéfir : ajout de 7% de kéfir = 2,45 g de kéfir par erlenmeyer
 - Pour la condition tempeh : ajout de 1% de tempeh = 0,35 g de tempeh par erlenmeyer
 - Pour la condition contrôle : pas d'ajout d'agent de fermentation
- Fermeture des erlenmeyers avec du papier.

- Mélange de 120 g de farine de drêche avec de l'eau jusqu'à obtenir la consistance d'une pâte ? ajout de 260 mL d'eau = poids final :
- Répartition de 35 g de cette pâte dans 9 erlenmeyers (3 réplicats pour les 3 conditions)
 - Pour la condition kéfir : ajout de 7% de kéfir = 2,45 g de kéfir par erlenmeyer
 - Pour la condition tempeh : ajout de 1% de tempeh = 0,35 g de tempeh par erlenmeyer
 - Pour la condition contrôle : pas d'ajout d'agent de fermentation
- Fermeture des erlenmeyers avec du papier.

⇒ Fermentation pendant 48h (début le 13/12 à 16H)

14/12 : au fablab

Réalisation de la gamme étalon pour la détermination de la teneur en protéines selon la méthode de Bradford :

15/12 : au fablab

Réalisation des tampons pour l'extraction protéique ? pas de matériel mis à disposition, donc pas de possibilité de réaliser le tampon en amont.

Mise en trempage des pois chiches pour la cuisson le lendemain.

16/12 : au fablab

Fin des fermentations de 48h pour le shiitake et la drêche. Des contaminations de mycélium présentes dans les conditions de drêche avec du tempeh et dans le contrôle de la drêche ? non exploitable.

Réalisation du tampon d'extraction dans la glace : Tampon phosphate 100mM, pH 7,8 + 0,1 mM EDTA + 1,25 mM PEG 4000. Puis ajout DTT

Dans les mortiers : mise de 3mL de tampon d'extraction froid et une pincée de PVP, et broyage rapide avec 1 g de produit de fermentation.

Répartition des broyats dans 2 tubes eppendorf 1,5mL.

Centrifugation 11000 rpm pendant 15 min à 4°C

Récupération du surnageant dans des tubes eppendorf 1,5 mL et conservation dans la glace.

Début d'extraction protéique sur des colonnes Sephadex G25 P10, mais finalement non utilisée :

→ Directement dosage des protéines à partir du surnageant par spectrophotométrie :

Volume surnageant : 5 µL

Volume d'eau : 795 µL

Volume réactif de Bradford : 200 µL

Réalisation de 2 réplicats pour chaque condition (manque de temps supplémentaire) à une absorbance de 595 nm.

Relevé des DO pour chaque condition.

Cuisson des pois chiche pendant 1h, et du quinoa pendant 15 min.

Réalisation d'une pâte à partir de la meilleure condition de fermentation (celle contenant le plus de protéine), à différentes proportions des mélanges de drêche, shiitake, pois chiche et quinoa :

- 10% drêche + 15% shiitake + 25% pois chiche + 50% quinoa
- 10% drêche + 10% shiitake + 30% pois chiche + 50% quinoa
- 10% drêche + 5 % shiitake + 35% pois chiche + 50% quinoa

21/12 :

Analyse des résultats des DO obtenues pour le shiitake, la drêche et les fermentations.

Augmentation de la quantité en protéine uniquement pour le shiitake avec une fermentation au kéfir par rapport au contrôle. Pas d'augmentation de la teneur en protéine pour la drêche fermentée ni pour le levain.

Possibilité de refaire les relevés de DO et de la gamme étalon à la rentrée pour vérifier les données, car elles ont été réalisées rapidement.

Depuis le 21/12 : rédaction du mémoire.

Revision #2

Created 16 February 2023 12:26:43 by Steve Hubert

Updated 20 March 2023 15:11:41 by Turcios Maya