



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org



20525

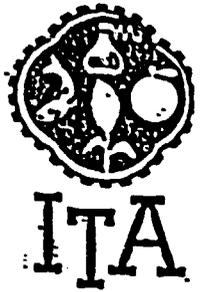


PROJET ONUDI TF/GLO/89/015

MANUEL DE FORMATION PRATIQUE SUR

**LE SECHAGE SOLAIRE DES FRUITS
TROPICAUX**

(Décembre 1993)



PROJET ONUDI TF/GLO/89/015

MANUEL DE FORMATION PRATIQUE SUR

**LE SECHAGE SOLAIRE DES FRUITS
TROPICAUX**

(Décembre 1993)

TABLE DES MATIERES

1. CHOIX DES FRUITS	1
1.1 récolte	1
1.2 maturation complémentaire	2
1.3 inspection, pesée, stockage	2
2. PELAGE, DECOUPAGE	3
3. ORGANISATION DU TRAVAIL	4
4. PRECONFISAGE, DESHYDRATATION OSMOTIQUE	5
4.1 procédé	6
4.2 préparation sirop	7
4.3 égouttage	9
4.4 recyclage sirop	10
5. SECHAGE	
5.1 étalage	10
5.2 séchage	11
6. CONDITIONNEMENT	
6.1 emballage	13
6.2 fabrication des emballages	14
6.3 remplissage des sachets	14
6.4 emballage des paniers	14
7. CONTROLE	15
8. HYGIENE DU PERSONNEL ET DES LOCAUX	
8.1 hygiène du personnel	15
8.2 hygiène des locaux	15
8.3 entretien du matériel	16
9. CONCLUSION	16
ANNEXE: tableau de correspondance DENSITE- BRIX	17

PROJET ONUDI TF/GLO/89/015

MANUEL DE FORMATION PRATIQUE SUR

LE SECHAGE SOLAIRE DES FRUITS TROPICAUX

(Décembre 1993)

Le séchage solaire des aliments est une technique très utilisée dans les pays tropicaux notamment en milieu rural. Il permet de conserver les produits invendus ou de valoriser ceux ci pour apporter aux producteurs un revenu supplémentaire.

En outre il prolonge la période de disponibilité des produits en conservant leur qualité nutritive.

La méthode traditionnelle de stockage à l'air libre sur le sol présente divers inconvénients tels le temps séchage long, la mauvaise qualité hygiène par la présence de mouches, insectes poussière. Ainsi, de nouvelles techniques de séchage sont développées pour améliorer et préserver la qualité des aliments, sécher mieux et plus vite qu'avec les méthodes artisanale et traditionnelle.

Dans le cas des fruits, pour obtenir de bons produits séchés, il faut bien les choisir et les faire subir des traitements particuliers qui les protègent contre toute altération.

1. CHOIX DES FRUITS

Le choix des fruits est un facteur très important qui détermine en grande partie la qualité des produits séchés. Ils sont en général cueillis au stade optimal de récolte mais dans certains il faut les murir artificiellement.

1.1 RECOLTE

Pour des raisons pratiques et de commodité, les fruits sont récoltés 2 à 3 jours avant le traitement. Dans les cas de la mangue, papaye et banane, seuls les fruits bien développés ayant une pulpe jaunâtre sont cueillis. On prendra le soin de ne pas les blesser à la récolte et au cours du transport dans des cageots en plastique. Les variétés choisies doivent être charnues, peu fibreuses et peu juteuses.

1.2 MATURATION COMPLEMENTAIRE

Il est assez difficile d'avoir des quantités suffisantes de fruits mûrs, fermes sur l'arbre. Il est alors recommandé de les récolter au stade vert et de les murir artificiellement. Cette traitement concerne la mangue, la papaye et la banane. Pour cela, on utilise du carbure de calcium appelé localement "gaz" disposé au fond des paniers de fruits et recouverts de papier kraft ou de tissus. Par ailleurs, on conseille d'utiliser 1 g de carbure de calcium par kilogramme de fruit (figures 1 et 2).

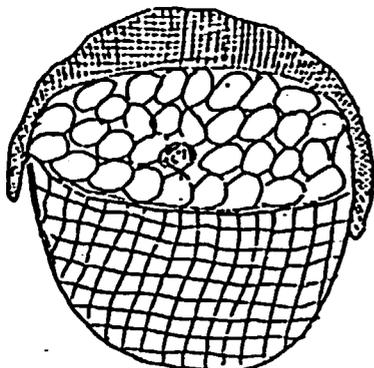


Figure 1: mise sous gaz

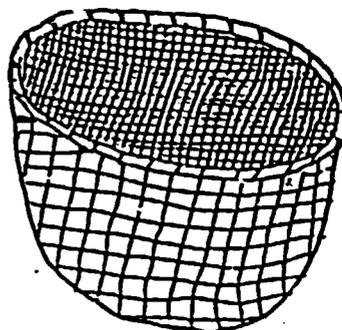


Figure 2: panier fermé

Pour avoir des fruits bien mûrs et aptes au séchage, il faut garder les paniers dans un local fermé pendant 2 à 3 jours pour les mangue et papaye; 4 jours pour la banane.

1.3 INSPECTION, PESEE, STOCKAGE

Le jour voulu, 4 femmes sont chargées d'inspecter les fruits en faisant le triage et la selection des fruits mûrs, fermes, sains. Les fruits non mûrs ou altérés seront écartés, ceux retenus sont pesés à la balance romaine (figure 3).

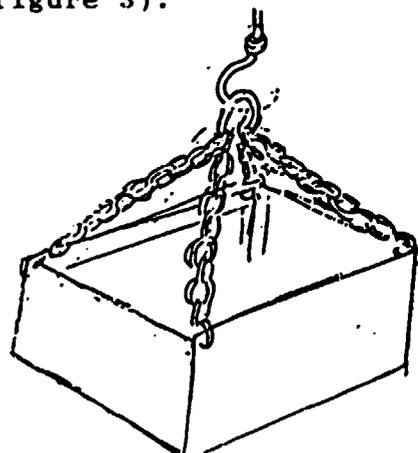


Figure 3: pesée des fruits

Ils sont lavés puis stockés dans des cageots avant d'être distribués aux femmes chargées de l'épluchage.

Le lavage se fera dans un bac en ciment muni de 2 trous, l'un de vidange qui sera bouché, l'autre le "trop plein" sera équipé d'un tube pour l'écoulement de l'eau. Les caisses de fruits sont renversées une par une dans le bac provoquant une sortie de l'eau par débordement. Les fruits sont alors repris un par un en prenant soin de vérifier son état sanitaire, les frotter pour enlever la poussière, la sève et les autres dépôts.

2: PELAGE, DECOUPAGE

Le pelage et le découpage sont effectués en 2 opérations:

1^{ere} opération (figure 4)

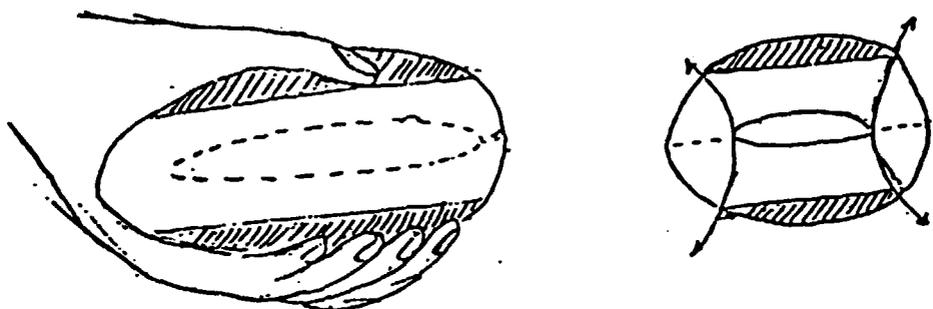


Figure 4: épluchage latérale de la mangue

La mangue est pelée latéralement sur tout le pourtour puis les 2 côtés sont coupés longitudinalement de manière incurvée pour augmenter le rendement en chair que l'on peut couper en tranches (figure 4).

2^e opération (figure 5)

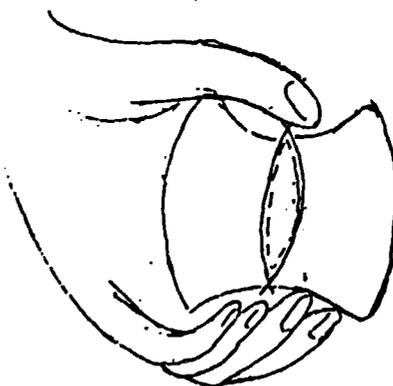


Figure 5: épluchage des grandes surfaces

Elle comporte le pelage de grandes surfaces puis le découpage des 2 oreillons tronquées que l'on peut ensuite coupés en cubes (figure 5).

Ce procédé permet de:

- toucher le moins possible la pulpe avec les mains,
- réduire les fausses coupes,
- améliorer le rendement en cubes (jusqu'à 59%)

La pulpe (cubes) et les déchets (peau et noyau) sont pesés et consignés dans un cahier, ce qui permet de calculer les rendements suivants :

Rendement pulpe Rp (%) = 100 x (poids cubes : poids initial fruits)

Rendement déchets Rd (%) = 100 x (poids déchets : poids initial fruits)

3. ORGANISATION DU TRAVAIL

Il faut 12 personnes disposées autour de 3 tables de travail. Chacune peut éplucher 4 kg de fruit par heure, soit 16 kg en 4 heures (8 à 12 heures). Ainsi 200 kg de fruit qui représente la capacité d'une cabine peut être traitée journalièrement.

Pour faire le travail, chaque personne aura près d'elle et à sa hauteur:

- une caisse de fruits lavés
- des couteaux de pelage et découpage
- un seau de collecte de cubes de fruit
- un seau de collecte des noyaux

Les noyaux sont à récupérer par 1 ou 2 personnes pour la récupération de la pulpe adhérente au noyau destinée avec les chutes non aptes au séchage, à la fabrication de confiture.

Le sirop est préparé par 2 femmes qui les répartissent ensuite dans les seaux à raison de 4 kg chacun. Pendant l'épluchage et le découpage, une autre femme est chargée de collecter les cubes de fruits dans les seaux pour les passer aux femmes qui préparent le sirop. Ces dernières mesurent le poids et ajoutent la quantité nécessaire de sirop.

Une autre femme généralement plus âgée que les autres mais bien expérimentée surveille les travaux. Elle veille sur le mode d'épluchage, de découpage et sur le respect de l'hygiène. Deux équipes de 15 à 17 femmes se relaient chaque jour pour

permettre d'une part, de concilier le travail du centre et celui du foyer; d'autre part avoir une fréquence de rotation plus élevée qui donne à chacune d'elle, l'occasion de travailler plusieurs fois dans la semaine.

Une personne sera chargée de peser les peaux et noyaux avant évacuation. Les poids seont portés sur le cahier des mesures. Un rendement de 50% du poids en cubes doit être atteint.

4. PRECONFISAGE, DESHYDRATATION OSMOTIQUE

Le préconfisage permet de protéger les fruits contre les altérations microbiennes, le brunissement et de conserver la qualité initiale grâce au métabisulfite et au citron ou à l'acide citrique incorporés au sirop.

Les 4 types de fruits à sécher subissent les traitements suivants :

- mangue et papaye : trempage pendant 2 jours dans une solution de sirop à 55° Brix

- noix de coco, banane : trempage pendant 1 jour dans une solution de sirop à 40°Brix.

Le diagramme du traitement se présente ainsi pour les 2 catégories de fruits

MANGUE, PAPAYE

BANANE, COCO

Reception

Réception

Triage

Triage

Lavage

Lavage

Pesée

Pesée

Epluchage

Epluchage

Découpage

Découpage

Trempage/sirop 55° Brix
(48 heures)Trempage/sirop 40° Brix
(24 heures)

Egouttage

Egouttage

Séchage

Séchage

Emballage

Emballage

Pesée

Pesée

Stockage

Stockage

Expédition

Expédition

L'ITA a développé une méthode permettant de réduire le nombre de trempages en sirop pour avoir:

- une perte en eau du fruit au moins égale à la moitié de l'eau initiale

- un enrichissement en sucre du fruit

Ces résultats sont obtenus en un seul trempage de 2 jours dans une solution de sirop à 55° Brix et permettent de réduire la durée du séchage.

4.1 PROCEDE

On doit obtenir 136 Kg de cubes de fruit après parage et effectuer les opérations suivantes:.

Prendre et numéroter 34 seaux de même couleur et mettre 4 kg de cubes dans chacun

Mettre dans chaque seau 3,5 litres de sirop à 55° Brix

Mettre le couvercle troué pour obliger les fruits à plonger dans le sirop (figures 6a, b, c)

Ranger le seau ainsi prêt sur une étagère

4.1. TREMPAGE

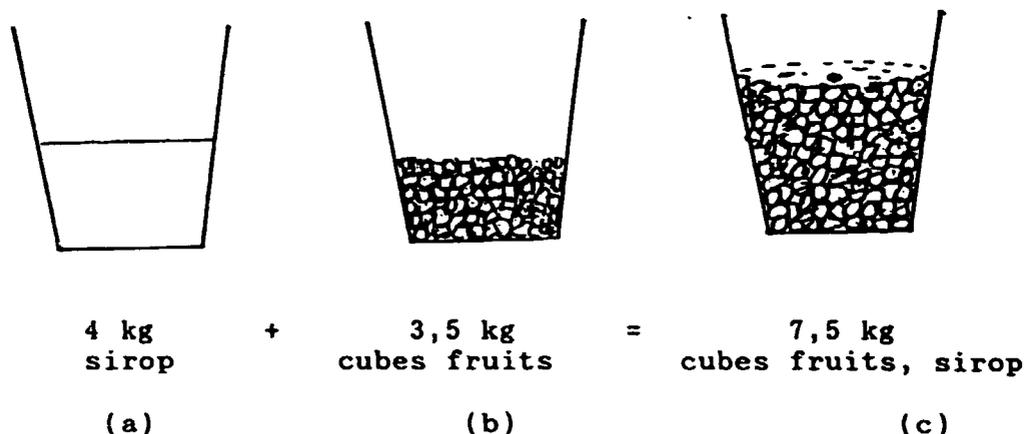


Figure 6: trempage des fruits

4.2 PREPARATION DU SIROP

Le réfractomètre est un appareil très simple pour mesurer le Brix du sirop. On dépose une goutte de sirop sur la surface en verre de l'appareil puis on le ferme avec le couvercle. La lecture est faite en se mettant face à la lumière du jour et en regardant dans l'orifice. On constate deux zones, une sombre, une claire. A la limite de la ligne de séparation des 2 zones, on lit un chiffre qui indique le Brix (figures 7a, 7b).

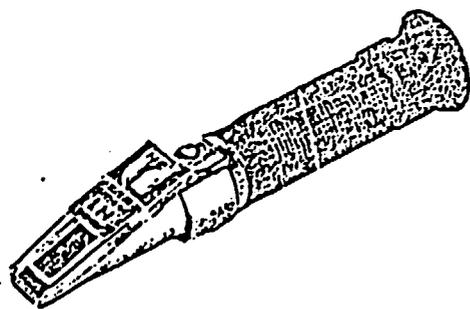


Figure 7a: Refractomètre

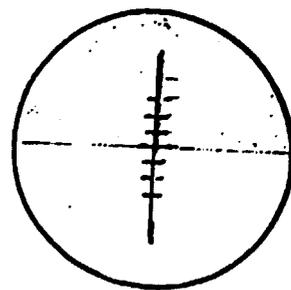
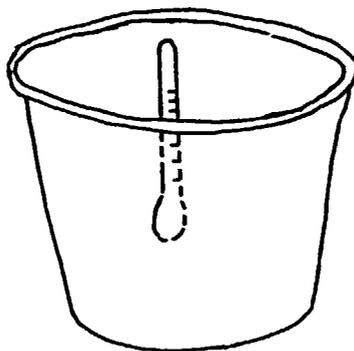


Figure 7b: Lecture

On peut aussi utiliser un densimètre qui donne une correspondance entre le Brix et la densité. C'est un tube fermé qui flotte dans le sirop. Dans ce cas, on le laisse quelques secondes se stabiliser puis on lit la valeur donnée à la surface (figure 8). On se reporte ensuite au tableau de correspondance pour avoir le Brix (tableau 1 en annexe)



densimètre

sirop

seau

Figure 8: mesure Brix par densimétrie

Prendre une marmite en inox de 21 litres et préparer 17,5 kg de sirop comprenant 10,5 litres d'eau et 7 kg de sucre

On chauffe le tout à 60°C en remuant puis ajouter:

35 grammes d'acide citrique ou

35 grammes de jus de citron pressé et tamisé

35 grammes de métabisulfite de sodium (2g/kg de sirop)

On remue à nouveau pour dissoudre ces produits et on vérifie le Brix de 55 avec le réfractomètre.

Partager le sirop obtenu dans 5 seaux.

On notera dans un cahier, les volumes d'eau, poids de sucre, d'acide citrique, de métabisulfite, le degré Brix final.

4.3 EGOUTTAGE

Après 2 jours, on prend les seaux contenant les fruits et le sirop pour les égoutter. L'égouttage est fait dans d'autres seaux vides en disposant sur le couvercle troué, un support métallique en forme de croix (figures 9a, 9b).

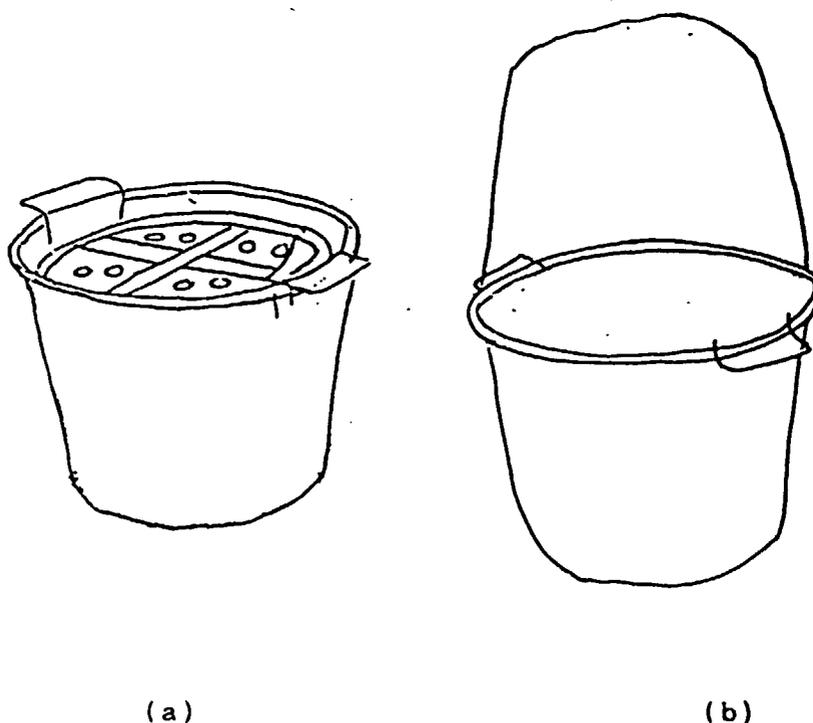


Figure 9: Egouttage des fruits

Renverser le seau contenant les fruits sur le seau vide. Laisser égoutter quelques minutes puis retourner le seau pour ensuite étaler les morceaux sur les claies de séchage.

4.4 RECYCLAGE DU SIROP

On filtre au tamis les sirops ainsi obtenus ils sont ensuite rassemblés dans les grandes marmites en inox et pesés. On mesure le Brix qui doit être de l'ordre de 28 à 30. Ramener le Brix à 55 en mettant:

6 Kg de sucre

2g/kg de métallibisulfite

2g/kg d'acide citrique

2g/kg de jus de citron

Si on n'obtient pas les 120 litres nécessaires de sirop pour les 34 seaux, on complète la différence en préparant un sirop neuf comme indiqué au paragraphe 3.2.

Après 3 recyclages, le sirop devient trop dense et trouble. Dans ce cas, il faut l'utiliser pour faire de la confiture ou du sirop en bouteille et préparer un autre sirop neuf.

5. SECHAGE

Il comprend 2 périodes: l'étalage et le séchage proprement dit

5.1 ETALAGE

Après égouttage, les cubes de fruits sont versés sur des claies de séchage propres et sèches.

Mettre 2,5 kg environ de cubes par plateau ou claie.

Prendre le soin de bien disposer les cubes qui ne doivent pas se toucher (figure 10).

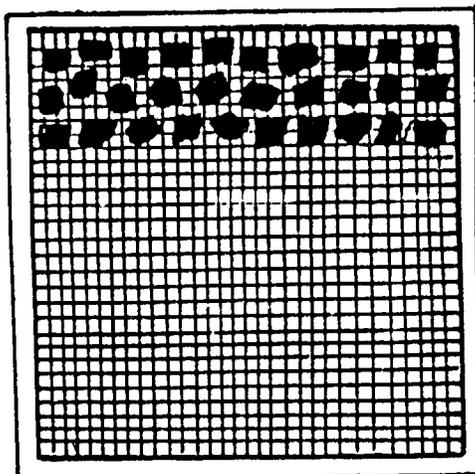


Figure 10: étalage des fruits sur les claies de séchage

Ranger les claies dans le chariot qui peut en contenir 14.

Placer ensuite les 3 chariots dans le séchoir en prenant soin de les disposer convenablement dans la cabine.

Il est recommandé de faire ce travail de tel sorte que les fruits sont rentrés dans le séchoir entre 16 et 17 heures ; ce qui permet d'obtenir un séchage lent au début et évite en même temps un croutage en surface.

5.2 SECHAGE

Le séchoir comporte 2 cabines isolées thermiquement pouvant contenir 3 chariots ayant 14 claies de séchage (fig 11). Pour des raisons pratiques et d'efficacité, elles seront utilisées alternativement. Dans ce cas, les ouvertures (carnaud) de la cabine non utilisées doivent être fermées.

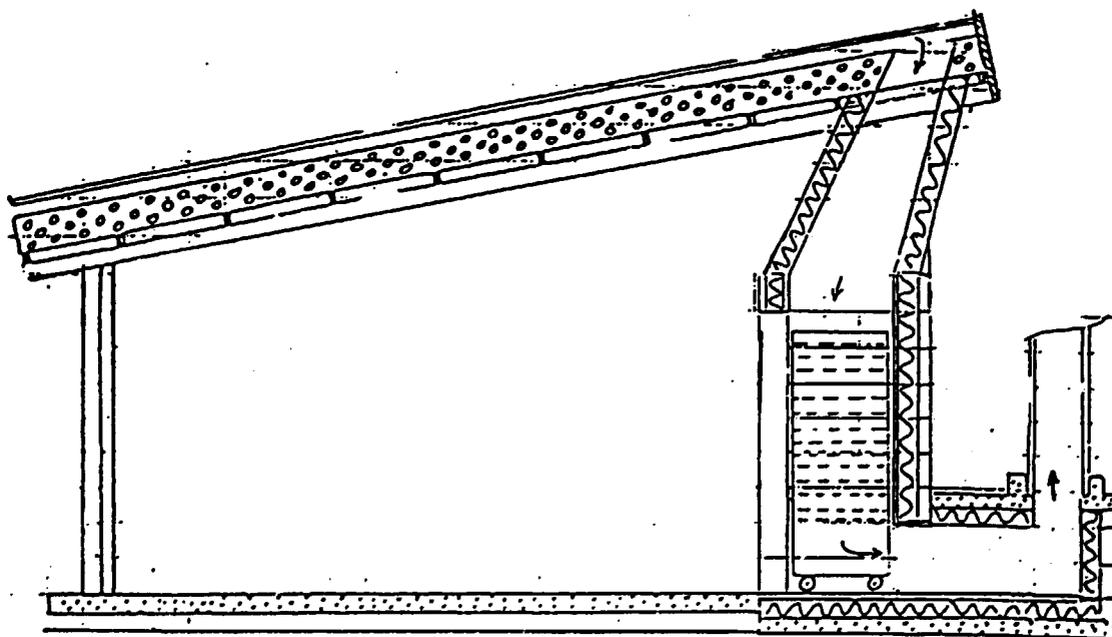


Figure 11: séchoir solaire (vue de profil)

La température souhaitée pour un bon séchage est de 50 à 55°C. Les mesures faites à vide par temps clair et ensoleillé ont montré que la température à 19 heures reste toujours à un niveau acceptable (45-50°C) à cause de l'inertie thermique des cabines isolées. Lorsque la cabine est chargée et fermée, il faut mettre en marche le ventilateur situé dans la cheminée pour amener la vitesse de l'air entre 2 et 3 m/sec. Au bout de

2 heures de fonctionnement on arrête le ventilateur, le tirage de l'air étant ainsi amorcé.

Dans ces conditions, le séchage est prévu sur 48 heures à une température moyenne de 50 à 55°C. Il est terminé quand on obtient 12 % d'humidité finale dans les produits. Celle ci est déterminée par différence de poids en procédant de la façon suivante : on pèse dans un couvercle métallique le poids d'un échantillon de fruits secs (P1) puis on le soumet à la lumière d'une lampe à infra rouge qui brûle en quelques minutes le produit. Le résidu est ensuite pesé (P2); la différence de poids donne l'eau évaporée soit :

$$\text{Humidité (\%)} = \frac{P2}{P1} \times 100$$

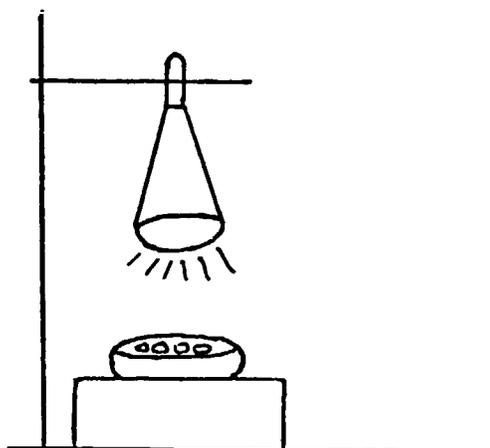


Figure 12a: évaporation
eau par lampe infra-rouge

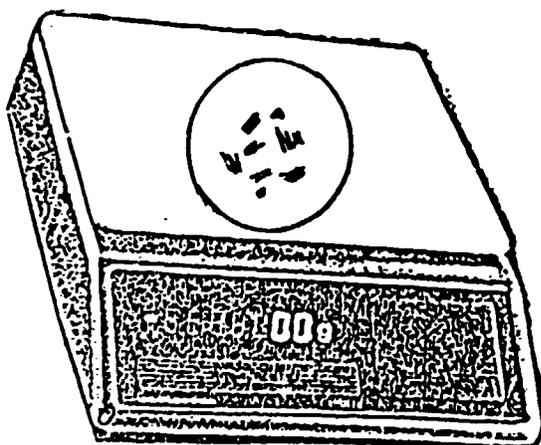


Figure 12b: pesée résidu

Par temps nuageux, le matin entre 7 et 10 heures et le soir à 19 heures, lorsque la température de la cabine n'atteint pas 50-55°C, on allume chauffage d'appoint au gaz installé dans les cabines. Il est constitué de rampes de distribution de gaz installées au dessus des chariots. Elles sont protégées par une tôle courbée vers le bas pour une diffusion rapide de la chaleur et pour éviter que la flamme ne s'éteigne.

6. CONDITIONNEMENT

On récupère par décollage sur les claies ou plateaux, les cubes séchés que l'on mettra dans des sachets en plastique à raison de 2 kg par sachet. Ils servent ainsi de stockage temporaire par variété et seront identifiés par marquage

- fruit
- poids
- date de fabrication
- humidité finale (%)

Les sachets ainsi formés sont mis dans des bacs ou sacs en papier kraft. Après fermeture, on les range pour le conditionnement ultérieur en sachet individuel de petit volume.

6.1 EMBALLAGE

Il est indispensable d'emballer les produits séchés pour les protéger contre toutes les contaminations qui pourraient altérer leur qualité.

L'emballage remplit 3 fonctions essentielles:

- protéger et conserver le produit
- contenir et transporter le produit
- aider à la vente du produit

L'emballage utilisé pour les produits séchés doit être autant que possible imperméable à l'air, à l'humidité, aux insectes et rongeurs.

Les différents types d'emballage employés sont:

- le sachet en plastique
- la boîte en carton
- la boîte métallique
- le bocal en verre

Les produits emballés sont identifiés par une étiquette appliquée sur l'emballage. Elle donne les informations suivantes:

- nature, origine, quantité du produit
- nom, dates de fabrication et de péremption

6.2. FABRICATION DES EMBALLAGES

Des sachets de 100 g de fruits séchés seront fabriqués à partir d'une bobine. Dans ce cas un sachet aura une longueur de 150 mm et la largeur de la bobine sera de 300 mm. Elle est installée sur un dérouleur fixe en bout de table permettant de plier en deux le film sur la table tout en le tirant et de passer ce film plié dans une soudeuse à larges mâchoires permettant d'assurer simultanément la soudure du coté gauche d'un sachet et du coté droit du sachet suivant (figure 13).

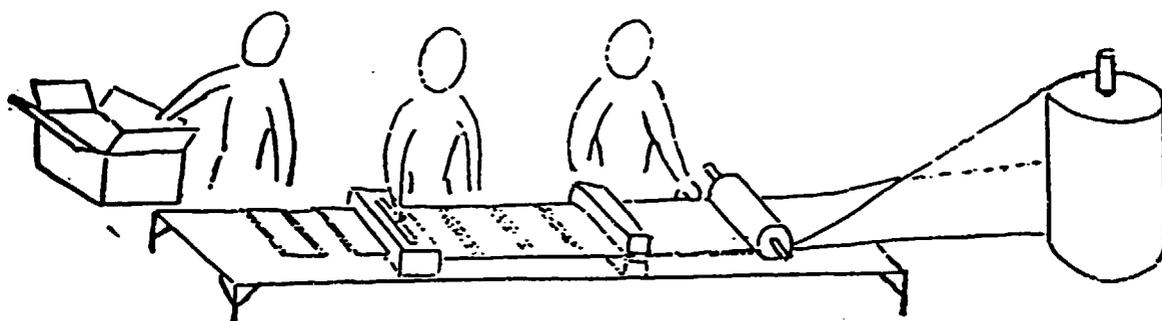


Figure 13: fabrication des sachets

6.3. REMPLISSAGE DES SACHETS

Il est constitué par une série d'opérations successives :
La pesée de 100 g en versant dans un entonnoir les fruits qui tombent dans le sachet posé sous l'entonnoir et sur la balance. Lorsque celle-ci donne le poids exact, le sachet est passé à la personne chargée de la fermeture.

6.4. EMBALLAGE DANS DES CORBEILLES

On prépare le mélange de fruits dans une grande cuvette en aluminium. Lorsqu'on a 4 lots de fruits séchés, mangue, papaye, coco, banane, on effectue le mélange dans les proportions suivantes :

- mangue 50 %
- Papaye 25 %
- Coco 15 %
- Banane 10 %

A l'aide d'une petite pelle en inox, on remplit les paniers de 100g préalablement préparés et garnis au fond d'un papier blanc fin pour éviter le contact direct des fruits avec le panier. Après la pesée, on l'introduit dans un sachet transparent initialement formé puis on effectue la fermeture à la soudeuse.

7. CONTROLE

Il faut faire les contrôles suivants :

- rendement de pelage
- humidité finale
- Brix sirop
- poids sirop

Les méthodes de calcul ont été définies plus haut

8. HYGIENE DU PERSONNEL ET DES LOCAUX

Pourquoi l'hygiène ?

Les producteurs et les vendeurs de fruits et légumes séchés sont en partie responsables de la santé des consommateurs et doivent à tout prix éviter les intoxications alimentaires causées par les microbes.

8.1 HYGIENE DU PERSONNEL

- Le personnel doit être propre en venant au travail. Le port de blouse propre avec un mouchoir de tête est recommandé pour éviter la contamination des produits.

- Il faut se laver les mains chaque fois

que l'on va aux toilettes
qu'on se mouche
qu'on change de travail
qu'on a mangé
qu'on a touché à la coiffure.

- Il ne faut pas tousser sur les aliments.

8.2 HYGIENE DES LOCAUX

Il faut nettoyer la salle de travail à la fin des opérations.

Les poubelles sont vidées tous les jours dans un endroit éloigné de l'atelier.

Les alentours de l'atelier sont tenus très propres.

Les produits séchés doivent être stockés dans un endroit séparé des produits frais.

8.3 ENTRETIEN DU MATERIEL

Tout le matériel et les ustensiles doivent être nettoyés très rigoureusement.

Il faut assurer le nettoyage du local de stockage de produits frais et séchés

Eviter le balayage à sec car il fait voler la poussière qui se redépose sur le matériel, les produits et les planchers, comptoirs et apporte ainsi de nombreux microbes. Il est donc recommandé de balayer après avoir arrosé légèrement le sol.

9. CONCLUSION

Le séchage solaire des fruits et légumes est une technique bien simple et populaire pour les conserver et valoriser. Plusieurs prototypes ont été construits; cependant leur efficacité dépend outre leurs caractéristiques, de leur utilisation rationnelle. Le traitement osmotique permet de toute évidence de préserver la qualité des produits. Toutefois la concentration en sucre et la durée du trempage doivent être bien choisies pour des raisons économiques.

La production et l'exploitation collectives d'un modèle semi industriel d'une capacité de 300 à 500 kg de fruits traités est sans doute une option plus viable qui permet aux femmes notamment, d'avoir une activité continue et un revenu supplémentaire sans lesquels une intégration des femmes à l'activité économique serait hypothétique.

CORRESPONDANCE BRIX - DENSITE

BRIX	DENSITE	BRIX	DENSITE
20	1125	51	1255
25	1130	52	1263
30	1138	53	1271
35	1152	54	1279
36	1155	55	1288
37	1160	56	1297
38	1165	57	1305
39	1170	58	1313
40	1175	59	1320
41	1180	60	1325
42	1186	61	1130
43	1193	62	1335
44	1200	63	1340
45	1207	64	1344
46	1215	65	1347
47	1222	66	1350
48	1230	67	1352
49	1238	68	1354
50	1246	69	1356



RÉEWUM SENEGAL

KURELEG ONUDI TF/GLO/89/015

TÉERÉ NGIR YOKK XAM-XAM
WOWALUG MENÑEEF
YI CI JANT BI

(1993)



RÉEWUM SENEGAL

KURELEG ONUDI TF/GLO/89/015

TÉERÉ NGIR YOKK XAM-XAM
WOWALUG MENÑEEF
YI CI JANT BI

(1993)

ALLUWAY XIBAR

1. Tann menñeef	1
1.1 wit	2
1.2 ñoral gu mujj gi	2
1.3 nenneku bi peese bi ndenc ni	3
2. Wollin daggin	4
3. Doxalinu liggeey bi	5
4. Li jitu ndefarum konfitur bi	6
4.1 doxalin wi	7
4.2 defaruk siró bi	8
4.3 seggit gi	9
4.4 degeraug baaxaayu siró bi	10
5. Wowal gi	10
5.1 weer gi	10
5.2 wowal gi	11
6. Anam gi	13
6.1 muurin wi	13
6.2 ndefarug murukaay yi	14
6.3 collong mbuus yi	14
6.4 embaay ci biir jank yi	14
7. Nenneeku gi	15
8. Cellug liggey kat quk bereb bi	15
8.1 cetug nikoy liggeey	16
8.2 cetug berebbi deneukaay yi	16
8.3 toppatog juntuukaay yi	16
9. tejte	13

KURELUG ONUDI TF/GLO/89/O15

Tééré Ngir Yokk Xam - Xam

WOWALUG MENNEEF

YI CI JANT BI

(1993)

Wowalug meñneef yi ci jant bi, am pexe la yu nuy jefandikoo ci réewi tangaay yi rawatina, ci bérébi kawgi. Yooyuy péxe dana tax ñu mana dénc te aar meñneef yi nōr te jotunoo jar mbaa gena amal gedda meñneef yi ba ki koy liggéey, gen cee jarinu. Ngir ñu am menneef mu baax, danu war di tann bu baax meñneef yi ñu wara wowal te ñu aarleen ndax ñu ban di yaqu.

Ci kaw loolu dafay yokk diirub jàppandalu méñnéef yi ba yiraale sax seen melokaanu rafetalug dundin.

Pexem cosaanu dencin ci ngelaw liy farr-farri ci kaw suuf dafay am réq-réq yu bari yu deme ni diiraayu wowal bu yàgg. Melo wu bon wi ci ñakka set ndax teewaayu wen, njanaaw, pênd, moo waral ñu gëna fulandi ay pexe yu bees ngir baaxal te aar melow nam yi-wowal bu gën baax ak gën gaaw ak pexey fexekat yeek cosaan.

Ci mbirum meñneefak lujum ngir ñu am xeet yu baax yu wow, danuleen wara tann bu baax ak toppatoo leen ndax ñu mucc ci bépp yàqu-yàqu.

1- TANN MEÑNEEF

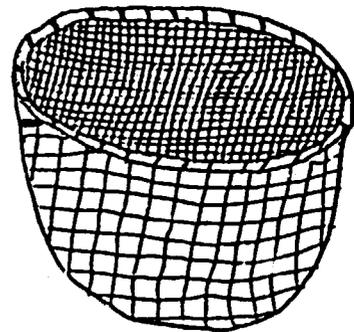
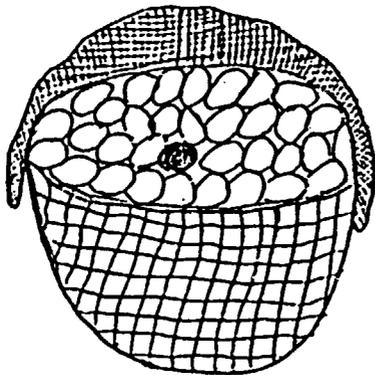
Tollug witt geek jotug matug meñneef yi doon na ay mbir yu am soloyuy jàppandal melow xeetu menneef yi ñuy wara wowal.

1-1- WITT

Su dee mango witt mi war naa jiiitéo weral gi naar ba neti fan. Doom yi mat bu baax ba ku leen bayyi noonu nu nor la nuy witt. Nu ban leen di gaan ci witt mi ak bu nu leen di toxal ciy keesi palastik. Yi nu tann danoo wara duuf, néew campoor, néew ndox.

1-2 NORAL GU MUJJ GI

Jafe naa am meñneef yu baax te doy cëg, ñor dëgër cig garab-Danu digle ñu witt leen bañu xaayee (dese ñor) te ñoral leen ci jaww ji. Ci kow loolu, danuy jëfandikoo karbuure dë kalsiyóm". ñu koy tudde ci sunu diiwaan "gaas" ñu tabbal leen ci bbir pañey meñneef yi ñu muur leen ak kayitu karaaftë wala ndimó. Diglé nanu ñu jëfandikoo 1 garaam "karbuure" ci kilo meñneef bu ne (tektal 1 ak 2) ngir am meñneef yu ñor te mat a wowal, danu wara dene pane yi ci béréb bu tëju ai diirub 2 ba 3 1 fan bu dee mango mbaa pàappaayo - 4 1 fan bu dee banaana.



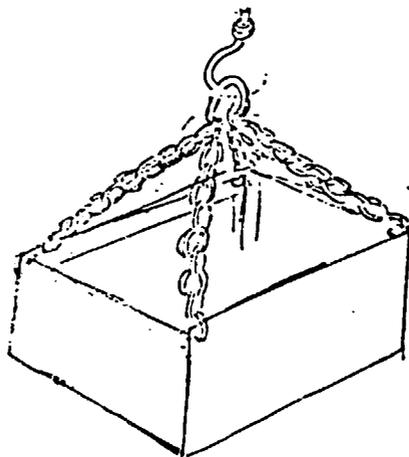
Natal 1: tabal gaas ci paney

Natal 2: muur paney

Dana ñu jel ab gaas ranale ko ci biir pane yi def mango ji, muré ko aw kayit wu tal. Renk bi dana am naar ba neti fan su dee mangook pappaya, neenti fan su dee banaana.

1-3 NEMMEEKU BI -PEESE BI - NDENC MI

Bes bu leen soob, 4 i jigeen war nanuy nemmeeku meñneef yi di tann ad di ber doom yi mat, duuf te wér danuy génné doom yi norul mbaa nu yaqu, nu peese yi nu tann, ñu raxas leen, yebleen ci ay kees ba la ñu leen di jebbal jigeen ni leen war loppatoo. Ci am mband la ñu leen wara raxase, feteleen ba pend bi, njoy-njoy meek yeneen yi ci bokkal den (natal 3)



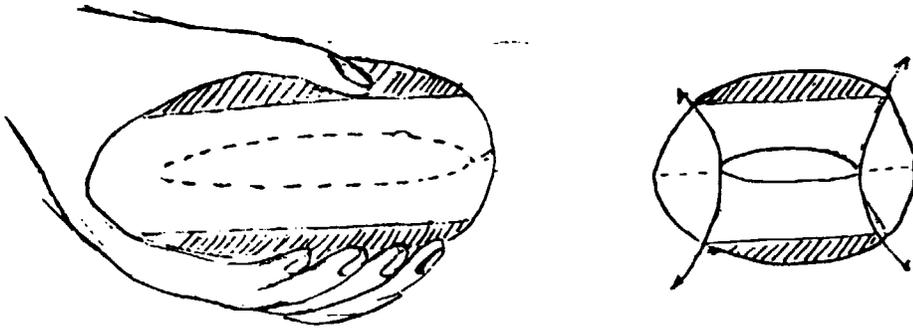
Natal 3: peese meñneef ci ay kees

Raxas bi dafa wara ame ci këllu simon bu ame 2 i bën-bën, benn buy wàlli wara saanu. Beneen bi "fees ba ëpp" wara àndak solom buy wàlli ndox mi. Keesi meñneef yi danu wara këppu benn bu ñu ci kaw moroomam ba sabab génnug ndox mi ndax feesaay : Danu jukki doomi meñneef yi benn bu ci nekk te fexe ba di nemmekuwaale ag wéram, fomp leen ngir dindi pënd bi, njoy-njoy li ak yeneen biti-biti yi.

2- WOLLIN-DAGGIN

Dana ñu def xollin week daggin wi ci naari pacc :

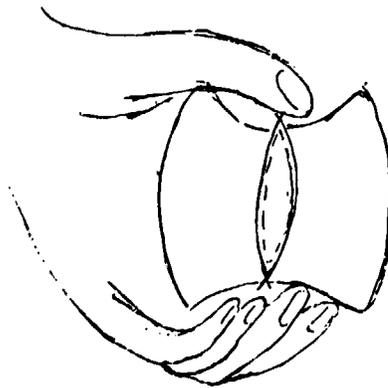
PACC MU JEKK MI (natal 4)



natal 4: pacc mu jekk mi

Danuy xollee mango bi ci wet gi lo wer, ñu dagg naari wet yi ci terray bi, njoof ko bu baax ndax nam wi sakkan ba mana dooni dog.

NAAREELU PACC (natal 5)



natal 5: naarelu pacc

Dafay yokk yaatuwaayu lingay xolli, dagginu naari nopp, ba ñu man ko def yu jag.

Pexe yoyu dano tax :

- neewal li sab loxo di laal nam wi
- Wannu dog-dog yiy moy
- Yekk dog-dog yi nga ci soxla (ba 59 %)
(Juroom fukk ad juroom neent téemeeréel).

3.- DOXALINU LIGGEEY BI

War na am 12 i nit, wëraleleen ci 3 i taabali liggeeyukaay ku ci nekk danga mana xolli 4 i kiloy meñneef waxtu wu nekk, di 16 i kilo ci 4 i waxtu (8 ba 12 i waxtu) - dana nu mana defar 200 i kiloy meñneef yi mengook li benn neegu dencukaay mana emb ndax nu manko liggeey bës bu nekk. Ngir def liggeey boobu, kenn ku ne war nga am ci sag wet te mu yemak sab jëmm :

- keesu menneef gu nu raxas
- ay paaka yiy xollek di dagg
- siwo bu nuy def xari doom yi
- siwo bu nuy def xoox yi.

Benn mbaa naari nit nco war di for xoox yi ngir jel der bi sax ci xoox bi booleek yi daanu ba du man bokk ci yi nuy wowal ak ndefarum komfitiir.

Gàajjan bi ak yencen yu bon yi (der beek saal bi) danu leen wara peese (natt) te mandargaal leen cib karne, dana tax ñu mana xayma am-am yii :

Li gàajjanbi joxe pp (poowu ñam yi : Diisaayu meñneef yi ca njalbeen x 100 %

Li bon-bon joxe Pd = Poowu bon-bon yi : Diisaayu meñneef yi ca njalbéen x 100 %.

Am nit kuy peese der yeek xoox yi bala nuy xayma - danuy bind seen poo ci karneb yagu-yagu yi.

Genn mbaa naari nit lanu wara jagleel forum saal yi ngir dindi gàajjan bi lafu ci saal bi, nu rot ba dunu bokk ci wowal gi te nu warleen jagleel ndéfarum kompi bi.

2 i jigeenay defar siro bi, diko seddële ci siwo yi wara def bu ne 4 i kilo -ci xolli beek daggat bi, beneen jigéenay yeyoo dajale dogi menneef yi ci siwo yi ngir jottali leen jigeen niy defar siro bi. Nu mujj neey natt jottali bi, yokk ci li war ci siro. Jeneen jigéen ju gëna magë neneen ni, waaye xarala mooy saytu liggéey bi. Dafay wool ni muy xollee, ni muy dagge ak toppatoo cet gi.

Naari loxi jigéen yu tollu ci 15 ba 17 nooy awante bés bu nekk ngir mana book liggéeyu sântar beek bu kër gi ; beneen bi, nu am awante gu jegeyoo ngir ku ci nekk mana liggéey ay yooni yoon ci ayu bès bi.

4- LI JIITU NDEFARUM KOMFITIIR BI

Rënkin wi dana aar meñneef yi ci yàqu-yàqu yiy joxe doomu jàangoro ba mana sopi melo, tēye baaxaayam gu mu njëlbeenoo ndax metaabisilfit ak limon mbaa asiid sitirik bi tàbbi ci siro' bi.

4 wirgo meñneef yi ñu wara wowal warnanoo am toppatoo yii :

- Mangook pàappaayo : soobu ly mat 2 i fan ci njaxasug siro' bu 55 biriks

- Saalu koko, banaana : soobu lu mat 1 fan ci njaxasug siro bu 40' biriks.

Saari toppatoo yi noonu lay deme ci 2 i wirgò meñneef yi

màngo - Pàappaayo

Babaana - Koko

Jotin

Jotin

Tàanneef

Tàanneef

Raxasin

Raxasin

Nattin

Nattin

Xollin

Xollin

Doggin

Doggin

Soobin/siro 55 biriks
(48 waxtu)

Soobin/siro 40 biriks
(24 waxtu)

Seggin

Seggin

Wowalin

Wowalin

Embin

Embin

Nattin

Nattin

Dencin

Dencin

Toxalin

Toxalin

II-TE-YAA xalaat na ay pexe yu muy wannee soob mi ci ndoxum siro ngir am :

- pertum (nakk) ndoxum menneef mi ba mu tollook genn wallu ndox mu jekk ma.
- safal te dolli suukaru menneef bi njur yoo yoo ngi soqeeko ci benn soobin ci diirub 2 i fan ci biir njaxasu siro bu 55 degere birikse.

4-1 DOXALIN WI

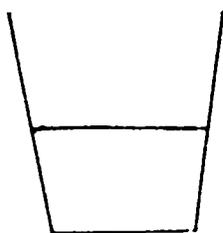
War nanco am 136 i kiloy dogi nam.

Jel 34 i siwo wutal leen ay nimoro te nu niroo, def 4 i kilo' ci siwo bu nekk.

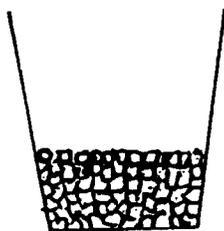
Def ci siwo bu ne 3,5 liitari sirop ak genn-walla bu 55 degere Birik-se - (Brix)

Teg ci kubeer gu benn ngir menneef yi diig ci siro' bi.

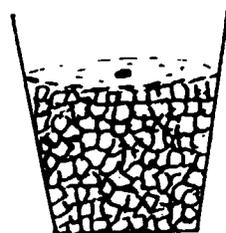
Teg siwo bi jot a noppi ci kaw dencukaayu bantyi.



4 kilo'
siro



3,5kilo'
dogi menneef



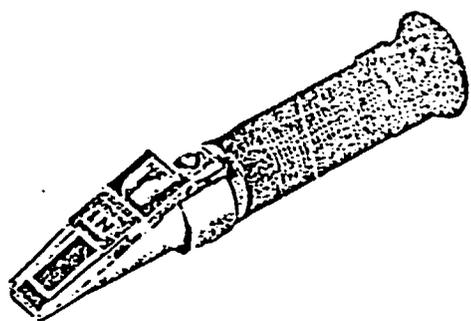
7,5 kilo
dogi menneef
+ siro

natal 6: siwo menneef ak siro

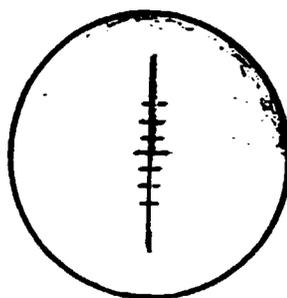
4-2 DEFARUK SIRO BI

Njuntukaay bi (Refaraktomeetar) mēsin la bu yomb ngir natt biriksu siro'. Danuy wocc togu siro' ci kaw yaatuwaayu seetu mēsin bi ba noppi tēj kook kubéer gi. Boo koy jàng dangay jàakkarlook leeraayu jant bi tey xool ci mbën-mbën si. Dana ñu nemmeeku naari tund, bu baxa, bu leer te weex.

Ci yemu tàllalu xàjjaatleb 2i tund yi, ñu jàng ab lim buy mändargaal birriks bi.



natal 7a: refaraktomeetar

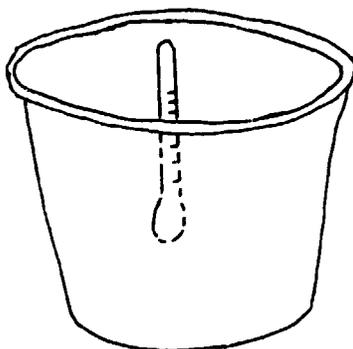


natal 7 b: jàng mi

Man nanu jëfandikoo benn daasimeetar buy joxe jukkoo gi am diggante biriks ak talaav - Xott la wu tēju buy temo ci biir siro' bi.

Ci biir loolu, danukoy bëyyi mu dal ay sègond ci biir siro' bi ba noppi ñu jàng daraja ji mu joxe ci yaatuwaay bi nataal.

Ba noppi ñu sukkandiku ci àlluway jukkoo ji ngir am biriks bi (àlluwa 1).



tektal 8: jëfandikoo daasimeetar

Jel mbana (inoks) bu 21 liitar ak waajal 17.5 kilo ci 10.5 liitaaaru ndox ak 7 i kilo suukar. Nu tangal ko ba 60 degere santigaraat, di yengelak di dolli.

35 garaami asiid sitirik mbaa

35 garaami ndoxum limon bu nu paçal, segg ko

35 garaami metaabisilfit bu sojom (2 garaam/kiloy siro)

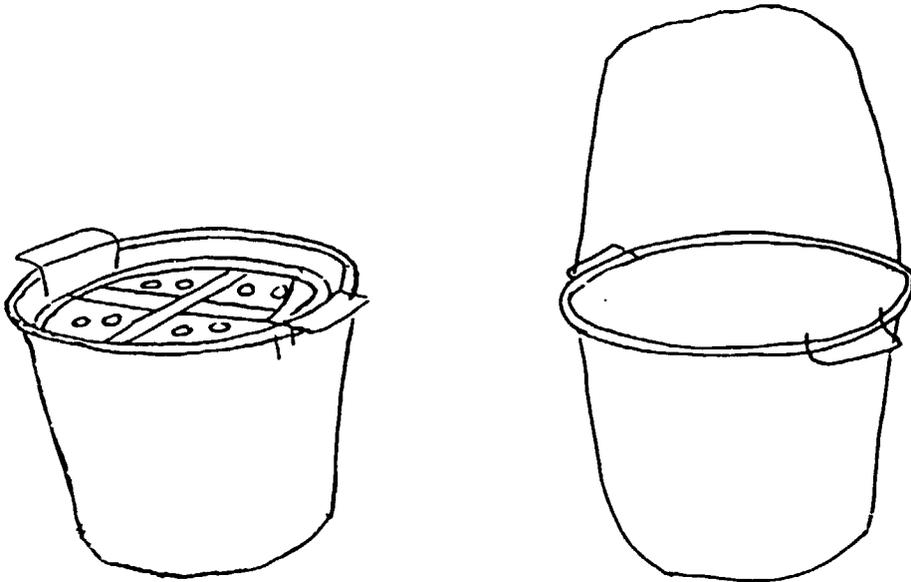
Nu yengël ndox yooyu seey, nu seet birigs 55 ak juntuukaay bu tudd refaraktomeetar.

Seddélé siro bi ci 5 i siwo.

Nu tenk cib karne kembukaayu ndox mi, poo suukar si asiid sitirik, metaabisilfit, degere birigsë mujjantal.

4-3 SEGGIT GI

Su amee 2 i fan, nu jël siwo yi def menneef yeek Siro si ngir segg leen. Nungi deg segg ciy ay siwo yu deful dara, tekk ci kubéer gu bënn gi ak wen gu bindéeo ne kurwaa (natal 9a, 9b)



natal 9: seggit gi

Képp siwo bi def menneef yi ci siwo bi deful dara bayyi ko muy tog ay minit.

4-4 DEGERALUG BAAXAAYU SIRO BI

Danuy segg ci tame siro yi ñu jot a dajale. Ñu dajale leen ci mbana yu mag yu inoks, peese leen. Nu natt birigs bi ba mu tollu ci 28 BA 30. Dello si birigs bi ci 55 ci kaw nga def.

6 i kiloy suukar

2 garaam/Kilo bu metaalibisilfit

2 garaam/kiloy asiid sitirik

2 garaam/kiloy ndoxum limon.

Su ñu amulee teemeer i liitaru (120) siro yi ñu soxla ci 34 i siwo yi, ñu mottali li des ci kaw ñu defaraat siro bu bees naka la ñu leen ko waxe ca xet 3-2

Su ñu degeralee baaxaay bi ba 3 i yoon, siro bi dey dang te nex.

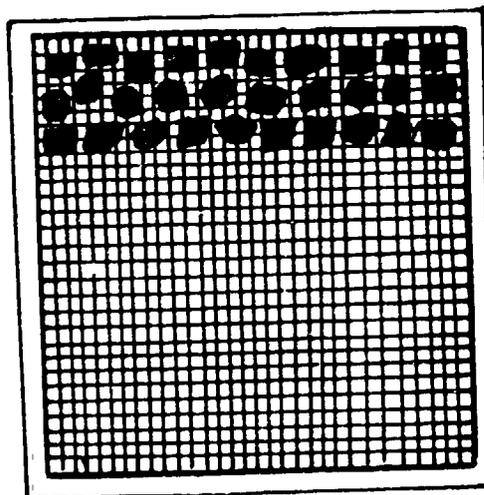
Su boobaa dangay jefandikoo siro boobu ci ndefarum komfitiir mbaa siro hitell, defaraat sirop bu bees taq

5- WOWAL GI

5-1 WEER GI

Su ñu seggee ba pare, danuy sotti dogi nami meññeefyi ci kerri wowalukaay yu set te wow. Def ci ker gu nekk 2,5 kiloy dogi nam. Fexe ba dogi nam yi ban laale.

Tegale kër yi ci neeg bi wara man omb 14. Riimé 3 i ker gi ci biir wowalukaay bi, fexe ba tegale leen bu baax ci wurmbél bi. Taamu nanu neo def liggeey bi, ba meññeef yi dugg ci wowalukaay bi diggante 16 ba 17 i waxtu-dana tax nu am wowal gu yeex ca njalbeen ga, taxi nu moytu ca ke defuk dank.



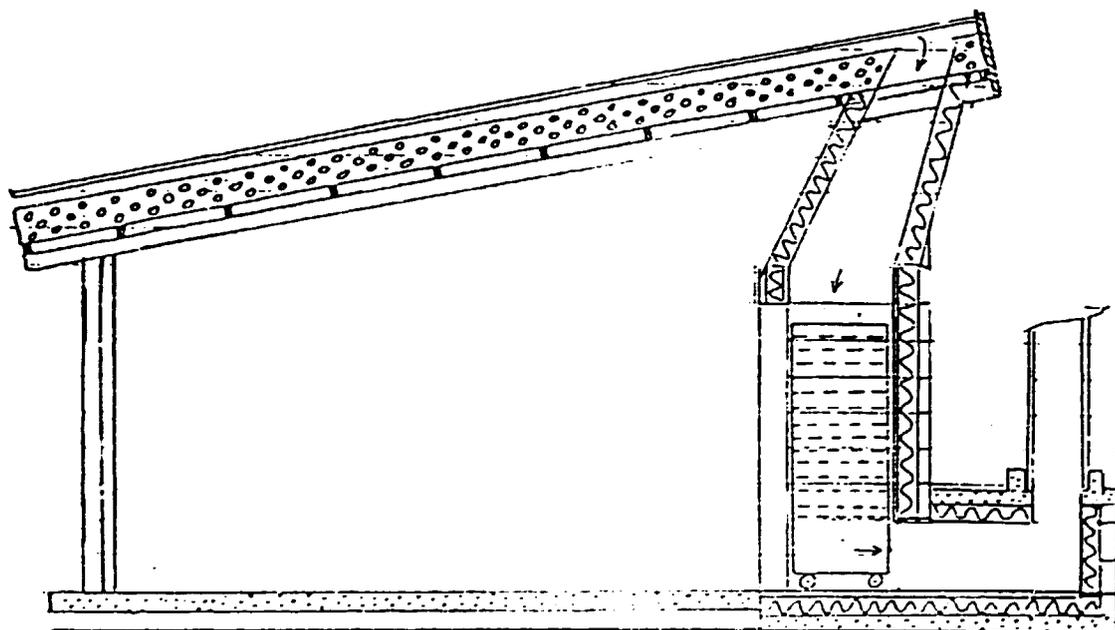
tektul 10: riimé dogi meññeef ci wowalukaay

5-2 WOWAL GI

Wowal gi nungi ko seentu ci 18 i wax tu ci tamperatiit 55 degere saantigaraat ci lu neek-neek 7 i waxtu ci suba ba 7 i waxtu ci ngoon.

Dana jeex sunu amee fukk ak naariteemeereel guusaay ci meñneef yi wow.

Wowalukaay gi dafay am 2 i kër gu tàggalikoo te mana ëmb 3 i mbalka yu am 14 i lali wowalukaay (tektal 10).



tektal 11: wowalukaay meñneef

Ngir anam yu jaappandal te woor, danubeen di jéfandikoo cig awante ci kaw loolu, tējukaayi kër yi ñu jéfandikoowul danoo war di tēju. Coolool bi ñu aajawoo ngir wowalin bu baax war naa doon 50 ba 55 degere saantigaraat. Natt yi ñu def ci jawji ci jamono yu leer ak yu naal wone na ñu coolool bi dafay yem ci ciñ yu jaadu (15-17 degere saantigaraat).

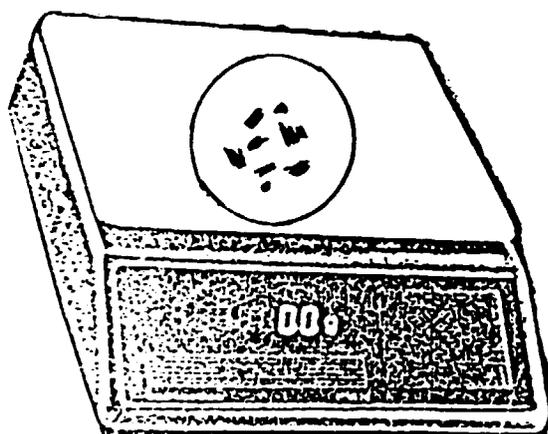
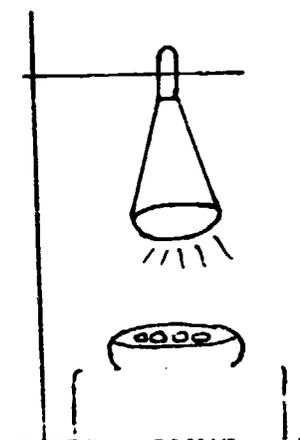
Ndax dalug kër yi tàggalikoo . Su kër gi defee te tēju, danuy doxal uppukaay gi feeté ci lëm mi ngir indi xiiraayu ngelaw li diggante 2 ak 3 m /Wow kon. Nu taxawal uppukaay gi su dawee lu mat 2 i waxtu, seggug ngelaw li soga door.

Ci anam yoyu ñu ngi foog ne wawal gi war na sotti ci 48 waxtu ci coolool bu 50 ba 55 dégère sántigaraat. Dana sotti su ñu ame 100 bu nekk 12 i guusaayu njexte ci meñneef yi ci wuuteg diisaay ni ko tektal 10 A ak 10 B wonee .

Danuy peese ci biir kubéeru weñ diisaayu tãñneefi meñneef yu wow (P1) ba noppi ñu tantamal ko ci leerayu lãmp (kenke) bu xonx cooy mu lakk nam wi ci ay minit. Ñu peese desit wi (P2) woroo diisaay hi méngook ndox mi naaw di :

Guusaay (%)

$$\frac{P2}{P1} \times 100$$



Tektal 12 a:nawal ndox meñneef Tektal 12 bi peese desit wi

Ci jamonoy niir, ci suba diggante 7 ak 10 waxtu, ci ngoon 19 i waxtu, su cooloy néeg bi nekkul 50 - 55 degere sántigaraat nu taal tãngalu kaay sòsook gaas bi ñu amal ci néeg yi.

Dafa nekk ay lãmmeni sèddélékati gaas yu ñu nekkal ci kaw mbalka yi- Tol bu wéngél ci suuf ngir fas bu gaaw tangaay wi ak di moytu tãkk-tãkk li fey.

6- ANAM GI

Danuuy tayyati ci lal yi, merso yi wow, dugal leen ci mbuusi palastik yiy def 2 i kilo menn mu ci nekk. dana nekkit jencukaay bu jappandi ciy tanneef yu berale, nu dileen rannee ci ay lim.

- meñneef
- poo
- Besub ndefar gi
- guusaay gu mujj ci témeereel.

Def mbuus yi sotti ci ay bak mbaa saaku kayit (kraft)-Tëj mbuus yi te rannale leen menn mu ci nekk ci dayo bu ndaw.

6-1 MUURIN WI

Dafa jaadu nu muur nam yi wow ngir aar leen ci bepp yagu-yagu bu mana soppi melowi, yag baaxaay wi.

Muurin wi emb na neti fanna yu am solo :

- aar ak denc meñneef mi
- yeb ak toxal nami meñneef mi
- dimbéli ci njaayum meñneef mi.

Muurukaay wi nuuy jefandikoo ci nam yu wow yi dafa wara tëngelaw, guusaay, njanaaw ak neenkat..

Muurukaay yi nu mana jefandikoo moodi :

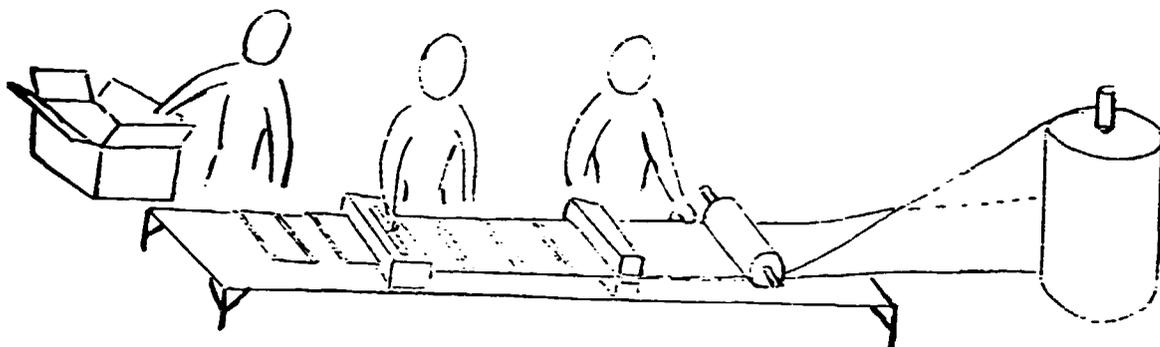
- mbuusi palastik
- boyetu karton
- boyetu wen
- Potu weer.

Dinanu rannee ci ay tikket yu nu taf ci muurukaay bi Dana joxe tektal yii :

- Melo wu jekk, coqueeku, dayob meñneef mi
- Tur wi, bes bi nu ko defare, bes bi mu wara yagoo

6.2. - NDEFARUG EMBUKAAY YI

Dana ñu defar ay mbuusi 100 garaam ak henn saaj. Ci kaw loolu mbuus mu ne dana am guddaay ak leesu saaj bu doon 300 i milimeetar. Ñu tëral saaj bi ci kaw tällalkat bu deju ci catal taabal ba tax ñu man lem ñaar nataal bi ci kaw taabal ji, diko xëccaale ba jaarale nataal bi lemu ci mbiir nänkkat bi ame naam yu yaatu ba yombal nänkug wetu cämmoonu mbuus ak wetu ndey-jooru mbuus mi ci topp.



tektal 13: ndefaruk embukaay yi

6.3. - COLINUG MBUUS YI

Dafa am ay pàce yu bare yu toppante :

peeseeg 100 garaam ci kaw sotti ci biirub lantinoor meñneef, yiy wodd ci biir mbuus mi tegu ci suufu lantinoor bi ak ci kaw peese kaay bi. Su peese kaay bi joxee poo bu dëggu bi, ñu jottali mbuss mi nit ki nu jagleel tëj bi.

6.4. - EMBAAY CI BIIR JANK YI

Danuy waajal jaxasong meñneef yi ci biir kollug arminon. Sunu amee 4 i meñneef yu wow, mango, pappayo, koko, banaana ñu def jaxasoo gi ci anam yii :

- Màngo 50 %
- Pappayo 25 %
- Koko 15 %
- Banaana 10 %

Ci ndimbëlug peeltu weñu inoks, ñu duy pañey 100 garaam yi ñu waajal ca njalbéen te ñu lal ca suufas pañe kayit bu weex te woyof ndax moytu laaleg meññeef yeek pane bi.

Su peese bi noppee, ñu dugal ko ci mbuus mu yaraax ba noppi ba tēj kook nankukaay.

7- NEMMEEKU GI

Di def nemmeeku yii :

- dayob xolli bi
- Guusaay bi ca njeexte la
 - Birigsu siro bi
 - Poo wu siro bi

8 - CELLUG LIGGEEY KAT YEEK BEREB BI

Lu waral cell gi ?

Liggeeykat yeek yaay kati menneef yeek lujum yi ñu. Wowal nooy gaddu li ëpp ci wer gu yarami ni koy.

Jëfandikoo te wara moytu nam yu soppeeku yiy soqeekoo ci jiwu jangoro yi.

8-1 CETUG NI KOY LIGGEEY

Liggeeykat yi da-danoo wara set su nuy liggeey si colug buluus

bu set ak musoor yell nanu ci loolu ngir moytu taqal nam yi.

o

- na nga raxas loxo yi bes bu nekk
- Soo wërée wanag
- Soo nandoo
- Soo lekkee
- Soo laalee sa hont
- Bu di sōqēt ci kaw nam yi.

8-2 CETUG BEREBI DENEUKAAY YI

Deel di setal béréb bi nuy liggéeye saa yu nu liggeeyee ba noppi.

Deel di tuuri defukaayi mbalit yi bés bu nekk ci bereb bu sori liggeeyukaay bi.

Li wer liggeeyukaay bi war naa set wecc.

Danga war di xajjale dencukaayi nam yu wow yeek yu tooy yi.

8-3 TOPPATOOG JUMTUKAAY YI

Danga war di setal jomtukaay yeek ndab yi bu baax.

Nanga dogal cetug berebu dencukaay i nam yu wow yeek, yu tooy yi.

Moytul di bale ci wowaay ndax naawal pend bi bamu dellu taq ci jomtukaay yi.

Nam yi, tegukaay yi, kontuwaar yi te dafay wootal jiwu jangoro.

Danga digle ne : danga wara wis as ndox ci dër bi bala nga bale.

9 - TEJTE

Wowalug meññeef yeek lujum yi ci jant bi dafay pexe yu yomb te siiw ngir denc leen ak gëddaal leen.

Taxawal nanu ay mbir yu bare ; waaye seen dögëraay a ngi aju ci melokan yi, ci ninuleen di jëfandikoo.

Toppatoo gi ci biir dana tax nu teya mbaakaay ak sellaayn nam wi. Naka noonu danu wara tann bu baax looraayu ssukar seek soobin wi ngir jaappandal koom-koom bi.

ALLUWAY JOKKO TALAAY BIRIKS - DAASIMEETAR

Biriks	Daasite	Biriks	Daasite
20	1125	51	1255
25	1130	52	1263
30	1138	53	1271
35	1152	54	1279
36	1155	55	1288
37	1160	56	1297
38	1165	57	1305
39	1170	58	1313
40	1175	59	1320
41	1180	60	1325
42	1186	61	1330
43	1193	62	1335
44	1200	63	1340
45	1207	64	1344
46	1215	65	1347
47	1222	66	1350
48	1230	67	1352
49	1238	68	1354
50	1246	69	1356