



BULLETIN DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE AU BURUNDI



STATION ISABU MOSO

BULLETIN TRIMESTRIEL N°3 Avril - Juin 2014

Contenu

Rôle du Laboratoire de Culture <i>in vitro</i> de l'ISABU GISOZI dans la disponibilité du matériel de plantation sain de départ pour les cultures à multiplication végétative au Burundi	2
Etat des lieux sur l'utilisation des produits phytosanitaires au Burundi : Cas de la tomate.....	5
Fabrication artisanale des blocs à lécher et étude comparative avec les blocs à lécher importés.....	7
Annonces	9
Fiche technique sur le système d'irrigation goutte à goutte.....	11
Fiche technique sur la valorisation des débris végétaux par la technique de compostage amélioré en fosse	12



BULLETIN DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE AU BURUNDI N°3

Retrouvez ce numéro sur notre site internet www.isabu-bi.org et à l'adresse :
Avenue de la Cathédrale – B.P. 795 BUJUMBURA – Tél. +257 22 22 73 50-51 – Fax : +257 22 22 57 98
Télex : 5147BDI – E-mail : isabudgi@yahoo.fr

Rôle du Laboratoire de Culture *in vitro* de l'ISABU GISOZI dans la disponibilisation du matériel de plantation sain de départ pour les cultures à multiplication végétative

Pierre NIYONZIMA, Astère BARARYENYA, Micheline INAMAHORO, Ernest VYIZIGIRO, Victoire HAKIZIMANA, Anatolie NIZIGIYIMANA et Diomède SIMENYA, Institut des Sciences Agronomiques du Burundi

Introduction

La Culture *in vitro* ou culture des tissus est une technique par laquelle toute partie de la plante mise sur un milieu nutritif adéquat et placée dans un environnement favorable se développe en une nouvelle plante. Cette définition provient de la théorie générale de la totipotence au cours de laquelle, toute cellule végétale est capable de régénérer un autre individu identique à celui dont elle est issue.

Ainsi, la culture *in vitro* et notamment la micropropagation est utilisée pour multiplier végétativement des semences rares ou récalcitrantes dont la multiplication est difficile (Thiart et Remombo, 2004). Un grand nombre de variétés de plantes à haute valeur ajoutée à usage horticole et maraîcher ont été sauvées de la menace de disparition par la technique de la culture des méristèmes; elle a permis de régénérer des plantes indemnes de virus.

Avantages de la culture *in vitro*

Ses avantages sont principalement les suivants:

- l'obtention des clones sélectionnés pour leur vigueur, leurs caractères intéressants;
- l'assainissement des végétaux (plantes sans virus): la pomme de terre, le manioc, la patate douce, etc.
- la production rapide et en masse à n'importe quel moment de l'année;
- le raccourcissement des cycles de développement;
- la diminution des coûts de production du matériel de plantation;
- la facilité de stockage et de

conservation (au froid) de millions de plantes sur de très petites surfaces à l'état sain et à l'abri des contaminations;

- la régénération d'un végétal dégénéré et la production de substances biochimiques intéressantes pour l'industrie.

Culture *in vitro* au Burundi

Depuis la création du Programme Pomme de terre en 1979, l'ISABU produisait des semences de Pré base par la méthode de sélection positive (S+) et négative (S-). Toutefois, cette méthode a échoué suite à la recrudescence des maladies et des ravageurs qui occasionnaient une chute de production et une diminution de la qualité des semences. A côté de ces contraintes phytosanitaires, la production de semences se heurte aux contraintes climatiques (sécheresse et/ou pluie) qui peuvent réduire les quantités de semences à produire ou détruire complètement les champs semenciers.

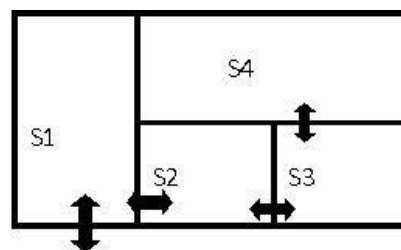
A partir de 1987, l'ISABU a initié un nouveau système de recherche rigoureux en flux continu de production de semences qui va de la micropropagation *in vitro* à la production des semences de pré-base. Cela a permis de maîtriser les contraintes phytosanitaires et climatiques qui limitent la production des semences de prébases et des plants en quantité et qualité suffisante.

Processus technologique de la culture *in vitro* à Gisozi

Le Laboratoire est subdivisé en quatre salles:

- salle de nettoyage, de désinfection du matériel, de stérilisation et d'homogénéisation du milieu de culture (S1);

- salle de pesée et de préparation du milieu de culture (S2);
- salle de la culture des nœuds -micropropagation- (S3);
- salle d'incubation (S4).



Disposition des salles du laboratoire de culture *in vitro* de Gisozi

Quatre étapes sont indispensables pour multiplier *in vitro* un matériel de plantation:

1. Mise au point de conditions aseptiques

Cette phase initiale consiste à nettoyer et désinfecter le matériel végétal et autre matériel à utiliser au cours du processus de multiplication *in vitro* des plantes. Cette étape est faite dans une salle de lavage (S1) qui contient un certain nombre de matériel spécifique (autoclave, bain-marie, distillateur, différents contenants comme les barquettes, tubes à essai, une cuisinière à gaz, etc.). Ces équipements sont utilisés par une main-d'oeuvre spécialisée.



Lavage du matériel

Les conditions d'aseptie sont obtenues par un ensemble d'opérations qui permet de protéger l'explant et le milieu de culture contre la contamination microbienne. Les explants, les milieux, les récipients sont stérilisés et les opérations de mise en culture se font sous hottes à flux laminaires.



Homogénéisation du milieu de culture

2. Phase de préparation du milieu de culture

Cette étape est faite dans une salle de pesée et de préparation du milieu de culture. Plusieurs ingrédients sont mélangés pour arriver à une composition adéquate selon le type de culture.

Actuellement, le Laboratoire de Culture *in vitro* de Gisozi utilise un milieu Murashig & Skoog (MS).



Pesée du milieu MS

3. Phase de mise en culture de l'explant

Cette étape se fait sous hotte à flux laminaire dans la salle de micropropagation. L'explant est découpée en fragments (nœuds) qui, remis sur le milieu de culture, vont redonner de touffes feuillées qui peuvent, à leur tour, être subdivisées.

L'explant doit trouver dans le milieu de culture tout ce dont il a besoin pour survivre, se multiplier et régénérer un nouvel individu.



Préparation du matériel végétal à utiliser (explant)

4. Phase d'incubation/Croissance

Après la micropropagation, l'explant mis en culture est conservé dans une salle de croissance ou d'incubation où la température et la lumière sont contrôlées en fonction de la culture.

La période d'incubation dépend de la culture. Pour le cas de la pomme de terre, il faut un mois pour qu'un nœud puisse être sevré dans les serres, tandis que le bananier nécessite six mois à partir de la phase d'initiation.



Vitro plants en incubation



Vitro plants de pomme de terre prêts à être sevrés



Vitro plant de bananier prêt à être sevré

Acclimatation des vitro plants dans les serres

Une fois le travail au laboratoire terminé, il s'avère nécessaires de faire passer les vitro plants aux serres sous toiles en polyester où la plante s'adapte aux conditions du milieu ambiant. Ce passage s'appelle l'acclimatation des vitro plants. Ainsi, des plantes vont pouvoir se développer et produire des minitubercules pour la pomme de terre et des plants pour les autres cultures comme le bananier, le manioc, la patate douce, la colcase...

Ce passage comprend dix étapes ci-après :

- préparation de substrat (mélange de terre de forêt, de sable de marais et de la tourbe);
- stérilisation du substrat à la vapeur d'eau;
- fertilisation du substrat refroidi;
- chaulage du substrat refroidi;
- remplissage des sachets par le substrat stérilisé à vapeur, refroidi, chaulé et fertilisé;
- sevrage des vitro plants dans les sachets contenant du substrat;
- arrosages matin et soir;
- traitements phytosanitaires;
- sarclage et buttage ;
- récolte du matériel de plantation selon la culture concernée: minitubercules ou plants.

Production des minitubercules dans les serres

La Composante Pomme de terre dispose de 8 serres au total dont 6 à Gisozi et 2 à Munanira destinées à la production des minitubercules.

En plus, 5 serres aéroniques ont été construites dans l'optique d'augmenter la production des minitubercules. Les principales activités dans les serres sont (1) la stérilisation à la vapeur du substrat, (2) le sevrage des vitro plants, (3) les travaux d'entretien et (4) le défanage, la récolte et le conditionnement des minitubercules.



Stérilisation à la vapeur du substrat



Plants de pomme de terre en végétation deux mois après sevrage



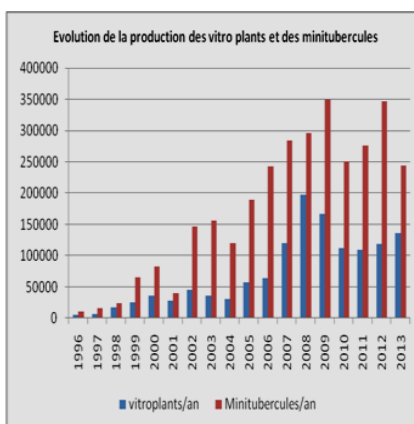
Stockage des minitubercules récoltés

Les minitubercules sont ensuite multipliés au centre semencier de l'ISABU à Munanira en vue de la production des semences de souche.

Le graphique ci-après montre l'évolution de la production des vitro plants et des minitubercules de 1996 à 2013.



Sevrage des vitro plants dans les serres



Vitro plants de pomme de terre deux semaines après sevrage

D'une façon générale, l'évolution de la production des minitubercules a suivi celle des vitro plants. Dès l'année 2002, la production a été plus élevée par rapport aux années antérieures. Cela a été dû à l'extension du Laboratoire de Culture *in vitro* suite à l'obtention du financement de l'ONG World Vision Burundi.

En 2004, des chutes de production ont été observées suite à la rupture du financement.

De 2005 à 2009, la production a sensiblement augmenté suite à l'obtention des financements des différents bailleurs de fonds à savoir la Coopération Technique Belge, le PRASAB et le Budget Extra-ordinaire d'Investissement (BEI).

Toutefois, en 2013, une diminution considérable de la production a été observée. Cela a été dû aux carences en certains éléments nutritifs comme le potassium (K) mais ce problème a été vite identifié et résolu par la recherche.

Valorisation des produits du Laboratoire de culture *in vitro* de Gisozi

L'ISABU va commencer dès cette année (campagne 2014 B) à appliquer la nouvelle politique de valoriser des produits de recherche du Laboratoire de Culture *in vitro* de Gisozi.

A cet effet, l'ISABU a déjà fixé les prix de vente d'un vitro plant et d'un minitubercule pour usage interne et en dehors de l'ISABU comme le montre le tableau ci-dessous.

Prix d'un vitro plant et d'un minitubercule à l'ISABU

Désignation	Unité	Prix pour le Programme Semences de Prébase (ISABU) en BIF	Prix pour les producteurs des semences agréés par le Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage en BIF
Vitro plants de pomme de terre de 5 à 6 semaines	Plantule	500	500
Mini tubercule produit dans les serres	Minitubercule	250	300
Micro tubercule produit dans les serres	Microtubercule	150	200
Micro tubercule produit au laboratoire	Microtubercule	450	600



Les vitroplants, les minitubercules et les microtubercules seront toujours enlevés à Gisozi. Seuls le Programme Semences de Prébase de l'ISABU et les producteurs des semences agréés par le Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage sont éligibles à commander ces semences d'une grande qualité pour garantir une filière semencière performante.

Conclusion

Le Laboratoire de Culture *in vitro* de l'ISABU Gisozi travaille sur une gamme de cultures à savoir la pomme de terre, la patate douce, le bananier et le manioc. Prochainement, le Laboratoire compte travailler sur la colocase, le stévia, le caféier et l'*Osyris lanceolata*.

La technique de culture *in vitro* est très avantageuse. En effet, elle permet de produire un grand nombre de vitro plants de qualité (indemnes de maladies) en un peu de temps et sur une petite surface. En plus, elle permet d'éviter l'érosion génétique et elle est indépendante des conditions climatiques.

La culture *in vitro* permet également la conservation du germoplasme dans les conditions de température, de luminosité, d'obscurité et d'humidité relative contrôlées.

En définitif, la technique rend disponible un matériel sain indispensable pour le lancement d'un programme semencier performant.

Remerciements

La Composante Pomme de terre remercie vivement le Gouvernement du Burundi, la Coopération Technique Belge, le Programme d'Appui au Secteur Agricole au Burundi (PRASAB) et l'ONG World Vision Burundi pour leur soutien financier pour le fonctionnement du Laboratoire et pour l'extention des bâtiments et serres.

Ses remerciements s'adressent aussi à l'ISABU pour sa facilitation d'exécution des activités du Laboratoire



Personnel du Laboratoire

BIBLIOGRAPHIE

- Thiart, S. et Remombo, M.; 2004: Basic Tissue Culture Course; vegetable and ornamental plant institute. Pretoria. South Africa. 77 pages.

Etat des lieux sur l'utilisation des produits phytosanitaires au Burundi : Cas de la tomate

Célestin NIYONGERE, Cyrille MBONIHANKUYE, Institut des Sciences Agronomiques du Burundi

Introduction

L'ISABU, avec l'appui financier du projet HUP-FAO, a conduit une enquête en septembre 2012 dans 6 provinces où la culture de la tomate est plus pratiquée notamment à Bubanza, Bujumbura Mairie, Bujumbura Rural, Bururi-Rumonge, Cibitoke et à Muramvya.

L'objectif était d'établir l'état des lieux de l'utilisation des produits phytosanitaires sur les cultures maraîchères au Burundi.

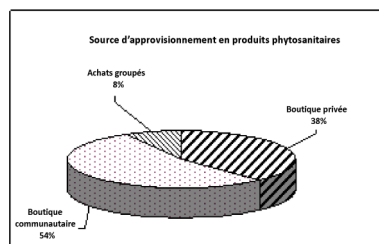
Un questionnaire structuré a été utilisé sur un échantillon de 282 personnes impliquées dans la production de la tomate et les autres cultures maraîchères.

Il a été constaté que la tomate est la principale culture maraîchère qui consomme plus de pesticides.

Résultats de l'enquête

1. Conditionnement et approvisionnement en pesticides

L'enquête a montré que rares sont les achats groupés des pesticides (8%). Les achats individuels prédominent dans 92% des cas dont 54% sont réalisés dans les boutiques communautaires et 38% dans les boutiques privées (figure ci-après).



Différentes sources d'approvisionnement en produits phytosanitaires

En plus, les produits phytosanitaires sont vendus au détail et sont souvent conservés dans les bouteilles en plastique usager ou autres emballages sans étiquette indiquant le type de produit, les dates de péremption et le degré de nocivité.



Moyens de conservation utilisés des produits phytosanitaires trouvés dans les boutiques locales

Cette situation engendre deux conséquences immédiates :

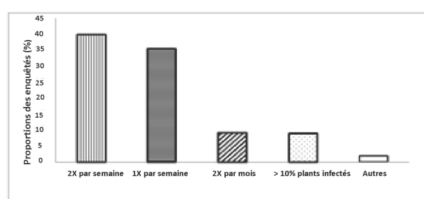
- la dégradation de la qualité des produits phytosanitaires (dont la péremption) suite à la problématique de conservation après ouverture des sacs/cartons d'origine;
- les effets nuisibles directs sur la santé des utilisateurs et des détaillants qui manipulent ces produits nocifs sans protection.

2. Utilisation des produits phytosanitaires sur la tomate



Illustration des restes de pesticides sur fruits de tomate, appliqués même après la récolte

Concernant l'utilisation des produits phytosanitaires, 40% des agriculteurs enquêtés appliquent les pesticides une à deux fois par semaine alors que 10% les appliquent une fois toutes les deux semaines. Seulement 9% tiennent compte des infections présentes dans les champs avant d'appliquer le produit phytosanitaire et en appliquent lorsque le taux d'infection devient supérieur à 10% des plants (figure après).



Périodicité d'application des produits phytosanitaires

3. Connaissances sur l'application des pesticides sur tomate

L'enquête a révélé d'une part que seulement 29% des enquêtés étaient informés sur les précautions à prendre lors de l'application des produits phytosanitaires. D'autre part, 71% ne sont pas informés sur l'utilisation raisonnée des produits phytosanitaires. En pratique, 67% ont déjà observé les restes de produits phytosanitaires sur les tomates qui sont livrés au marché.

Les pesticides couramment utilisés sur la tomate encore en champs sont le dithane et le diméthoate. Toutefois, environ 19% des agriculteurs interrogés utilisent le dithane sur la tomate déjà récoltée afin de « prolonger sa conservation » au moment où d'autres attribuent l'effet de cette application à l'obtention d'une « coloration uniforme des fruits après récolte ».

En conséquence :

- le coût de production est plus élevé dans les conditions de traitements calendaires sans tenir compte du besoin réel de traitement, c'est-à-dire traitement économique basé sur les cas et le seuil d'infection; ce qui augmente le coût des pesticides;
- les pesticides représentent un danger pour les consommateurs quand les dates limites maximales de résidus (LMR) ne sont pas connues;
- le traitement des fruits après récolte est dangereux pour la santé des consommateurs avec risque de développement des maladies à long terme comme le cancer.

4. Précautions de conservation et d'application des pesticides sur la tomate

La conservation des produits phytosanitaires se fait à plus de 60% dans les maisons d'habitation et seulement 13% des agriculteurs disposent d'endroits appropriés de stockage. Quarante six pourcent (46%) des enquêtés ignorent les risques liés à l'utilisation des pesticides sans protection sur la santé. En outre, quoi-

que la proportion soit peu importante, 7,4% des enfants sont également impliqués dans l'application des produits phytosanitaires.

Par rapport aux précautions de protection lors de l'application des produits phytosanitaires, 83% ne se protègent pas avec des masques au niveau du nez, 88% ne disposent pas d'habits appropriés (salopettes) et 60% des utilisateurs ne nettoient pas leurs pulvérisateurs après usage.

Conclusions et recommandations

Les résultats issus de l'enquête ont montré qu'à l'état actuel, il y a :

- une faible connaissance en matière des précautions à prendre pour une utilisation raisonnée des produits phytosanitaires;
- un risque sur la santé des consommateurs suite à l'excès probable de résidus sur les tomates. Ainsi, des analyses de laboratoire sont nécessaires pour évaluer le niveau de nocivité sur la santé humaine et proposer des précautions à prendre en cas de besoin;
- une absence de magasins spécialisés pour la vente des produits phytosanitaires spécifiques par culture ou type de microorganisme à traiter;
- peu ou pas de contrôle des circuits de commercialisation des produits phytosanitaires. Au même titre que les produits pharmaceutiques, les produits phytosanitaires devraient faire l'objet de contrôle régulier pour l'intérêt de la santé humaine;
- un faible accès aux équipements d'application des pesticides et un faible niveau de propreté des outils après application des produits phytosanitaires;
- Un besoin de renforcement des capacités à tous les niveaux à travers l'organisation des séances de formations sur l'usage des produits phytosanitaires.

Remerciements

Le Programme Fruits et Légumes remercie le Projet FAO-HUP d'avoir financé cette enquête.



Fabrication artisanale des blocs à lécher et étude comparative avec les blocs à lécher importés

Elias MINANI¹, Adrien KWIZERA¹, Marius NDAYEGAMIYE², ¹ Institut des Sciences Agronomiques du Burundi, ² Etudiant finaliste (Institut Supérieur d'Agriculture)

Introduction

Les sels minéraux dans l'alimentation des animaux proviennent des fourrages, des cures salés et des blocs à lécher. Ils se retrouvent soit sous forme de sels libres (combinaisons d'anions et de cations), soit d'atomes au sein des combinaisons organiques (RIVIERE, 1991).

Les éléments minéraux indispensables dans l'alimentation du bétail sont classés en deux catégories:

- les macro-éléments: le calcium (Ca), le phosphore (P), le potassium (K), le sodium (Na), le chlore (Cl), le magnésium (Mg) et le soufre (S) ;
- les oligo-éléments qui sont des éléments minéraux existant dans les tissus en quantités infimes mais indispensables à la vie animale à savoir le cuivre (Cu), le zinc (Zn), le fer (Fe), le manganèse (Mn), le cobalt (Co), le molybdène (Mo), le sélénium (Se) et l'iode(I). Ces oligo-éléments ne pouvant pas être synthétisés par l'animal, il doit impérativement les retrouver dans son alimentation (SOLTNER, 1978).

Les signes des carences minérales du bétail peuvent apparaître soit lors d'un apport alimentaire insuffisant, soit lors des déséquilibres entre les divers constituants d'un aliment, soit à la suite des troubles de l'absorption intestinale ou à la présence des substances antagonistes (RIVIERE, 1978).

Les carences minérales ont généralement pour conséquence une altération de l'état de santé des animaux avec des manifestations variées de gravités inégales et des répercussions économiques souvent importantes dues à des retards de croissance, à l'amaigrissement, à une diminution

de la fertilité et des productions (RIVIERE, 1978).

Une carence en certains oligo-éléments tels que le magnésium (Mg), l'iode (I), le zinc (Zn) diminue la production des spermatozoïdes et leur qualité. La fertilité des femelles est diminuée par les carences en phosphore (P) et en oligo-éléments tels que le cobalt (Co), l'iode (I) et le zinc (Zn). Le fœtus est très sensible aux carences en oligo-éléments. En effet, elles compromettent son développement et sa survie après la naissance (JARRIGE et al, 1988).

Ainsi, pour assurer les diverses fonctions (entretien, croissance, gestation, lactation) de l'organisme chez les animaux, les éléments minéraux doivent être fournis en quantité suffisante dans la ration. Ces besoins varient en fonction des facteurs intrinsèques (âge, lactation) et extrinsèques (saison, formes chimiques des aliments).

Fabrication des blocs à lécher Multinutritionnels

Matériel

Les ingrédients utilisés dans la fabrication des blocs à lécher sont les suivants:

- mélasse : c'est un sous-produit de l'industrie sucrière. La mélasse fournit l'énergie rapidement fermentescible au niveau du rumen et des sels minéraux (Pozy&Dehareng, 1996). C'est un très bon milieu nutritif pour les bactéries du rumen qu'elle fait proliférer. La mélasse favorise ainsi l'assimilation de la cellulose;
- urée : elle dose 46 % d'azote. Elle apporte l'azote indispensable au développement de la flore du rumen et par conséquent une meilleure

utilisation des aliments fibreux qui constituent la base de l'alimentation des bovins;

- sel : c'est une source de sodium et de chlore pour l'organisme. Il maintient l'équilibre du rapport Na^+/K^+ ;
- ciment : il sert de liant pour assurer la prise et la solidification du mélange;
- son de riz fin : il fournit de l'énergie, des protéines et des sels minéraux. Il absorbe l'humidité issue de la mélasse et joue le rôle de liant entre les différents constituants du mélange en donnant une structure aux blocs à lécher ;
- farine de Calliandra : les feuilles de *Calliandra calothyrsus* séchées sont réduites en farine après broyage. Elle fournit des acides aminés directement assimilables par l'organisme et/ou elle est utilisée par la flore du rumen. Cela permet une meilleure utilisation des aliments fibreux constituant la base de l'alimentation des ruminants particulièrement en saison sèche.
- farine d'os : elle est utilisée comme source de phosphore et de calcium. Il s'agit des os de bovins ramassés à l'abattoir et soumis à une calcination complète. Les os ainsi calcinés sont transformés en farine ;
- prémix : c'est un mélange de vitamines préparé pour être un additif généralement utilisé dans l'alimentation des volailles. Il contient les vitamines du groupe B, les vitamines A, D, E et K ainsi que quelques oligo-éléments dont le sélénium, le cuivre, l'iode, le zinc, le fer, le cobalt, les antioxydants. Son rôle est d'améliorer la teneur en vitamines et en oligo-éléments ainsi que la consommation volontaire des blocs à lécher dans lesquels il est incorporé ;
- calcaire : Il est utilisé comme source de calcium. Pour obtenir du calcaire, les roches carbonatées sont broyées pour obtenir une farine à mélanger avec d'autres ingrédients.

Les outils utilisés dans la fabrication des blocs à lécher sont les suivants :

- moules pour donner la forme aux blocs à lécher;
- bassins servant de récipients dans lesquels se fait le mélange des différents ingrédients;
- bidons pour puiser l'eau;
- balance pour peser les ingrédients;
- bêche pour le mélange des ingrédients.

Méthodologie pour la fabrication du bloc à lécher

Les ingrédients ci-haut cités sont mélangés comme suit:

- deux (2) kg de sel de cuisine et 2 kg d'urée sont mélangés dans un bassin;
- dissoudre le mélange dans 6,5l d'eau dans lesquels 3 kg de mélasse ont été trempés;
- mélanger intimement 1,5 kg de premix, 3 kg de farine d'os, 2,5 kg de calcaire et 5 kg de ciment. Le produit obtenu est ajouté au mélange précédent;
- mélanger ensuite 3 kg de farine des feuilles de Calliandra et 3 kg de son de riz à part. Ce mélange est ajouté au précédent tout en continuant à mélanger manuellement jusqu'à obtenir une pâte très molle, homogène au point de ne plus distinguer les constituants dans toutes les parties du mélange;
- couler et tasser le mélange dans des moules;
- sécher dans un endroit sec et aéré non exposé aux rayons solaires.



Disposition des blocs à lécher sur étagères pour séchage

Etude comparative des différentes sortes de blocs à lécher

Des échantillons de blocs à lécher ont été prélevés et ont été analysés par le Laboratoire de Chimie Agricole de l'ISABU. Les analyses ont porté sur la teneur en azote totale, sucres totaux, phosphore, calcium, sodium, zinc et en cuivre. Les photos suivantes montrent les différentes sortes de blocs à lécher analysés.



Bloc à lécher Calphos



Bloc à lécher Sequilick

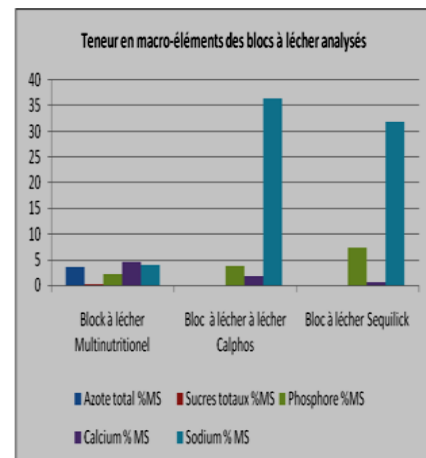


Pesage et malaxage des ingrédients



Bloc à lécher Multinutritionnel

Le graphique suivant montre les teneurs en macro-éléments des blocs à lécher analysés.



Selon Lalman (2005), le rapport Calcium/Phosphore recommandé doit être de 2/1 pour les animaux en croissance.

Ce même auteur affirme que si ce rapport est inversé, l'animal mobilise le calcium osseux pour utiliser l'excès du phosphore dans la ration. Le problème peut devenir plus grave, étant donné que l'animal ne peut pas métaboliser le calcium présent dans les os sans aussi métaboliser le phosphore (Lalman, 2005).

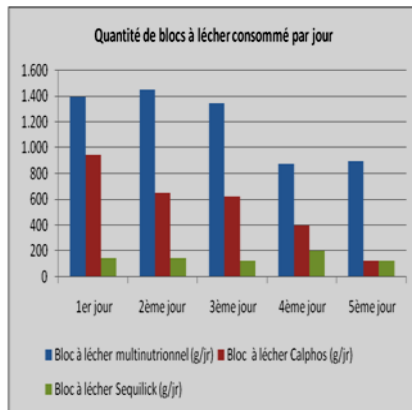
Le rapport Ca/P obtenu était de 2/1 montrant ainsi l'équilibre entre les éléments constituant les blocs à lécher multinutritionnels par rapport aux deux autres blocs analysés; ce qui augmente leur absorption par l'organisme animal.

En plus, le bloc à lécher multinutritionnel fabriqué artisanalement à Mahwa renferme un taux élevé de sucres utilisés comme source d'énergies pour diverses réactions métaboliques.

Il comporte également un taux suffisant de zinc et de cuivre dont l'action est importante et incontournable pour l'organisme de l'animal.

Par ailleurs, un test d'appétabilité pour les différents blocs à lécher a été effectué et les résultats sont

présentés dans le graphique ci-après.



Les résultats du test d'appétabilité révèlent que le bloc à lécher multinu-tritionnel est le plus apprécié.

Calcul du prix de revient d'un kg de bloc à lécher multinu-tritionnel

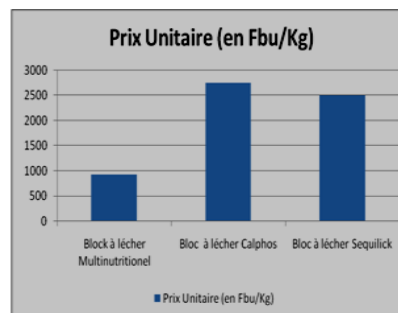
Le tableau ci-dessous montre la synthèse des résultats obtenus sur les paramètres coût des ingrédients pour la fabrication artisanale des blocs à lécher multinu-tritionnels et le prix de revient d'un kg dudit bloc à lécher.

Ingrédients	Quantité d'ingrédients (en KG)	Prix unitaire/kg (en Fbu)	Prix total (en Fbu)	Prix/kg (en Fbu)
Mélasses	3	236	708	
Farine d'os	3	600	1 800	
Chaux	2,5	500	1 250	
Urée	2	1 700	3 400	
Sel iodé	2	600	1 200	
Ciment	5	500	2 500	
Son de riz	3	200	600	
Prémix	1,5	6 000	9 000	
Calliandra	3	1 000	3 000	
Total	25		23 458	938,32

Le coût unitaire/ kg du bloc à lécher multinu-tritionnel de fabrication artisanale s'élève à environ neuf cent quarante francs burundais (940 Fbu).

Comparaison des prix des différents blocs à lécher

Le graphique ci-après montre le prix d'1 kg des différents blocs à lécher étudiés.



Comparé aux blocs à lécher importés (Calphos et Sequilick) dont le prix par kg est respectivement de 2.750 Fbu et 2.500 Fbu, le bloc à lécher Multinu-tritionnel de fabrication artisanale est moins cher (940 Fbu/Kg). Ce prix semble accessible même aux éleveurs ayant un revenu faible.

Conclusion

Le bloc à lécher fabriqué artisanale-ment est plus nutritif, moins cher et mieux apprécié que les blocs à lécher importés et peut être recommandé comme complément alimentaire des ruminants.

Etant donné qu'ils sont de fabrication locale, les éleveurs peuvent eux-mêmes procéder à leur fabrication.

Remerciements



Le programme Elévage remercie vivement l'ASARECA

pour le financement de cette étude à travers le projet "Harnessing Crop-livestock Integration to enhance food security and livelihoods resilience to effects of climate change and variability in Eastern and Central African".

Ses remerciements s'adressent aussi à l'ISABU pour sa facilitation d'exécution des travaux de terrain et aux associations de fermiers de HURIRO pour leur collaboration dans la fabrication des blocs à lecher et dans les tests sur les animaux.

BIBLIOGRAPHIE

1. RIVIERE, R., 1978. Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical. 2^{ème} Edition, 527 pp.
2. SOLTNER D., 1978. Alimentation des animaux domestiques. Collection Sciences et techniques agricoles 351 P.
3. LALMAN, D. L. Vitamin and mineral nutrition of grazing cattle. In: DOYE, D.; LALMAN, D.L. (Ed). Beef cattle manual. 5. ed. Stillwater, OK: Oklahoma State University, 2005. p.109-121.
4. RIVIERE R., 1991. Manuel d'alimentation des ruminants domestique en milieu tropical. Collection manuels et précis d'élevage (IEMVT). Ministère de la coopération Française 529p.
5. JARRIGE R., GUEGUEN L., LAMAND M. 1988., Alimentation des bovins, ovins, caprins. INRA, Paris 471p.
6. Pozy P. & Dehareng D., 1996. Composition et valeur nutritive des aliments pour bétail au Burundi. Publication agricole n° 37, ISABU.

Annonces

Organisation des Etats Généraux de l'Agriculture et de l'Élevage

Le Gouvernement du Burundi à travers le Ministère de l'Agriculture et de l'Élevage organise les Etats Généraux sur l'Agriculture et l'Élevage en dates du 16 au 19 juin 2014 à la Détente.

Les Etats Généraux de l'Agriculture et de l'Élevage constituent un important

événement politico-économique. Cet événement a été programmé par le Gouvernement compte tenu de l'importance majeure que représente le secteur agricole dans l'économie nationale.

L'Objectif Global visé par les Etats Généraux de l'Agriculture et de l'Élevage est d'accélérer

la productivité du secteur agricole et de l'élevage.

Les résultats attendus sont:

- une grande sensibilisation de tous les partenaires sur l'importance de combiner les efforts pour redynamiser une bonne croissance agricole ;



- des recommandations pertinentes en rapport avec les objectifs sont formulées ;
- des engagements du Gouvernement sont formulés pour la mise en application des recommandations ;
- des engagements des principaux partenaires sont formulés pour la mise en application des recommandations, notamment la mise à disposition des ressources financières adéquates.

Validation de la Carte pédologique digitalisée

En vue de valoriser des informations de la carte pédologique et de les intégrer dans les systèmes d'information géographiques (SIG), il a été proposé d'effectuer un travail de digitalisation des 42 planches de la carte pédologique du Burundi à l'échelle de 1/50.000^{ème}. Cette carte pédologique sera validée officiellement le 23 juin 2014.

Un outil à partager et à valoriser

Sur papier, la carte était figée. Dorénavant, elle est dynamique. Elle peut être manipulée facilement et surtout capitalisée pour donner de nouvelles cartes thématiques (cartes de fertilité, cartes d'aptitude des sols, carte des risques d'érosion et de glissements de terrain).

Les bases de données peuvent facilement être enrichies pour fournir aux utilisateurs un produit intégrant rigueur scientifique et utilisation pratique.

Les données pédologiques constituent une couche d'informations pour enrichir un ensemble plus large de données géoréférencées géré au niveau national par le Bureau Central de Géomatique (BCG).

Un outil facile à utiliser

Les différents types de sols sont faciles à distinguer, même pour ceux qui ne sont pas initiés à la pédologie.

L'interprétation des données est facilitée. Les cartes des sols peuvent être utilisées par les services de l'agriculture, les services communaux dans la gestion et l'aménagement du territoire (marais, protection des sols contre érosion, aménagement des bassins versants...)

Un outil valorisable à l'international

Avec la numérisation, la carte peut être utilisée par différents acteurs nationaux et internationaux pour contribuer au développement agricole.

De cette carte, l'ISABU espère qu'il va produire d'autres cartes thématiques telles que les cartes de fertilité et les cartes d'aptitude des sols pour différentes cultures. Il compte également produire des propositions de modèles de protection et d'aménagement du territoire.



Validation de la carte pédologique digitalisée par le Comité Technique

La Coopération Technique Belge à travers le projet PAIOSA finance des projets de recherche agricole : Cas de la culture du Macadamia

Financement: Fonds Compétitif de la Recherche Agronomique (FOCRA).

Durée: 2 ans

Montant: 42.207.100 FBu

Objectif

Augmenter la productivité de la culture du Macadamia par la détermination d'une dose d'engrais

économiquement rentable en développant une recherche participative et systémique associant chercheurs, producteurs et services d'encadrement.

Bénéficiaires

Population de la commune Mwumba.

Usages du Macadamia

La plante produit des noix comestibles dont la qualité est jugée par sa teneur en huile qui varie généralement de 70 à 90%. L'huile insaturée, sans cholestérol, est bonne pour la consommation humaine. Les graines de noix de Macadamia sont consommées sèches ou grillées. Elles sont également utilisées dans la fabrication de biscuits, de chocolats, de gâteaux, etc. L'huile est principalement utilisée dans l'industrie pharmaceutique et cosmétique. Les sous produits de l'extraction de l'huile sont utilisés comme aliment du bétail et de la volaille.

Foire Nationale Agricole du Burundi

Appui à l'entrepreneuriat agricole pour le développement durable

Du 16 au 21 juillet 2014



Sous le Haut Patronage du Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage (MINAGRIE), Agri-ProFocus Burundi, la Confédération des Associations des Producteurs Agricoles pour le Développement (CAPAD), la Coopération Technique Belge (CTB), à travers le Programme d'Appui Institutionnel et Opérationnel au Secteur Agricole du Burundi (PAIOSA) et le Réseau des Institutions de Microfinance (RIM), organisent en partenariat la Foire Nationale Agricole du Burundi, sous le thème "Appui à l'entrepreneuriat agricole pour le développement durable", du 16 au 21 juillet 2014 au Musée Vivant de Bujumbura.

Fiche technique sur le système d'irrigation goutte à goutte

Jean Pierre TWAGIRAYEZU, Institut des Sciences Agronomiques du Burundi

Au sein du programme Gestion Conservatoire des Eaux et des Sols, il a été élaboré un manuel d'usage sur l'irrigation goutte à goutte. Ce guide permet aux agriculteurs et aux agents de vulgarisation de découvrir et de bénéficier des avantages du système d'irrigation goutte à goutte pour la production permanente des légumes toute l'année à l'échelle familiale.



Matériel d'irrigation installé dans un champ

Le système d'irrigation goutte à goutte nécessite une faible pression pour un fonctionnement satisfaisant. En effet, le placement du réservoir à 1m de hauteur suffit pour faire fonctionner le système d'une façon optimale (figure ci-dessus).

⇒ L'utilisation d'un arrosoir ou d'un seau consomme plus d'énergie et d'eau.



⇒ Par contre, en utilisant le système d'irrigation goutte à goutte,

le rendement est meilleur et l'arrosage est facile. Le gain de temps permet à l'agriculteur à se consacrer à d'autres activités.

Description détaillée du réservoir et de son fonctionnement

Le réservoir peut être fabriqué en béton armé. Il peut être aussi un tonneau métallique ou en plastique qu'on peut trouver au marché. Les capacités des réservoirs sont variables; entre 200 litres ou plus. Les réservoirs sont munis de deux morceaux de tuyaux de 3/4 de pouce sur la partie inférieure du réservoir. Le premier tuyau destiné au vidange/nettoyage du réservoir est situé au fond de ce dernier et le second pour l'arrosage est installé à 5 cm au dessus du fond du réservoir.

Pour le réservoir en tonneau métallique, il faut peindre l'intérieur et l'extérieur avec de l'antirouille.

Fonctionnement

Etape 1 :

- ⇒ Nettoyer le réservoir ;
- ⇒ Laisser couler l'eau sale par la vanne de vidange;
- ⇒ Répéter cette opération toutes les deux semaines juste avant le nettoyage du système d'irrigation

Etape 2 : Remplir le réservoir

Etape 3 :

- ⇒ Nettoyer le filtre après l'installation du système d'irrigation;
- ⇒ Ouvrir le tuyau principal et laisser l'eau couler pendant 2 à 3 minutes avant de le fermer;
- ⇒ Ouvrir l'extrémité des tuyaux latéraux et laisser l'eau couler pendant 2 à 3 minutes avant de le fermer;
- ⇒ Répéter cette opération toutes les deux semaines pendant toute la saison de production;
- ⇒ Nettoyer le filtre avant chaque arrosage.

Etape 4 :

- ⇒ Ouvrir la vanne d'arrêt pour irriguer après avoir nettoyé le filtre;
- ⇒ S'assurer qu'il n'y a pas de goutteurs bloqués;
- ⇒ Répéter cette vérification au moins une fois par mois.

Préparation des plates-bandes

- ⇒ Préparer bien le champ, la position des plates-bandes doit suivre celle des goutteurs latéraux.
- ⇒ Les dimensions des plates-bandes sont généralement de 12m sur 1,2m et de 4m sur 1,2m si on dispose d'une petite parcelle.
- ⇒ Répandre et incorporer les fertilisants dans le sol.

Plantation

La plantation doit être faite dans un sol humide et normalement le soir avant le coucher du soleil. Etaler éventuellement de la paille sur la surface plantée pour éviter le surchauffement du sol. Cette pratique est indiquée surtout pour les cultures potagères.



Fertigation

Elle consiste à irriguer les cultures avec l'eau contenant de l'engrais. Mieux soluble dans l'eau, l'urée est plus utilisée dans la fertigation des cultures potagères. Cette technique se prête mieux à l'irrigation goutte à goutte. Elle permet l'optimisation de l'usage de l'eau et des fertilisants.

La dose d'urée à dissoudre dans l'eau doit être appliquée une fois par semaine à partir de la première semaine après la plantation essentiellement pour les potagères.

Etape 1 : Dissoudre 200g (un gobelet) d'urée « pour un champ de 80m² » ou 1kg d'urée « pour un champ de 500m² », dans un seau d'eau

Etape 2 : Verser la solution d'engrais dans le réservoir de 200 litres « pour un champ de 80 m² » et de 4 000 litres « pour un champ de 500 m² ».

Fiche technique sur la valorisation des débris végétaux par la technique de compostage amélioré

Gloriose HABONAYO, Institut des Sciences Agronomiques du Burundi

Les engrais minéraux et organiques sont des sources d'éléments nutritifs des plantes. Cependant, les engrais minéraux sont très chers et inaccessibles aux agriculteurs à faible revenu. L'utilisation du fumier de ferme ou du compost est le mode de fertilisation le plus recommandé au Burundi. Toutefois, la production du fumier est limitée car peu d'agriculteurs possèdent du cheptel pour la production du fumier en quantité et qualité suffisantes. La pratique de la technique de compostage amélioré en fosse est une solution alternative de production de la fumure organique pour les petits exploitants agricoles afin d'augmenter la productivité des terres.

Description de la technique

Etape 1 : Creuser trois fosses contiguës ayant chacune 2 m de long, 1,5m de large et 80 cm de profondeur.



Etape 2 : Déposer les débris végétaux grossiers plus ou moins durs (ex. pseudotroncs de bananiers) au fond de la première fosse (couche 1).



Etape 3 : Déposer et entasser sur la couche 1, une couche d'environ 20-25 cm d'autres débris végétaux riches à compostier (couche 2).



Etape 4 : Epandre sur la couche 2 des accélérateurs de décomposition à savoir l'urée (1kg/m³), la fiente de volaille, le fumier ou le compost bien décomposé.



Etape 5 : Epandre une petite couche de terre riche en humus d'environ 5 cm d'épaisseur et une couche de cendre de cuisine.



Etape 6 : Arroser suffisamment la couche avec de l'eau.



Etape 7 : Refaire les opérations 1 à 6 jusqu'au remplissage de la fosse.

Etape 8 : Après avoir rempli, arrosé, recouvert la fosse avec une couche de terre (10 cm) et des herbes ou feuilles de bananiers, construire un abri d'ombrage.



Etape 9 : Veiller arroser régulièrement une à deux fois par semaine Jusqu'à la fin du compostage qui dure 4 à 5 mois.

Etape 10 : Retourner la masse compostée vers la deuxième fosse après quatre à six semaines.



N.B.: Après la même période, la masse compostée de la deuxième fosse est transvasée dans la troisième fosse pour une bonne maturation du compost.

Imprimé avec l'appui de :



LA COOPÉRATION BELGE AU DÉVELOPPEMENT **.be**

Comité de lecture :

BIZIMANA Jean Claude
BIZIMANA Syldie
HABINDAVYI Espérance
NIBASUMBA Anacllet
NIYONGERE Célestin

Pour vos commentaires et contributions éventuelles à ce bulletin contactez l'Unité de Production des Supports de Vulgarisation de l'ISABU à l'adresse suivante:

E-mail : daniyongabo@yahoo.com
Tél : +257 79 438 395