



LEVANTAMENTO DE PRAGAS ASSOCIADAS À DETERIORAÇÃO PÓS-COLHEITA DA MANDIOCA EM PROPRIEDADES RURAIS NO RIO GRANDE DO NORTE

LEVANTAMIENTO DE PLAGAS ASOCIADAS A LA DETERIORACIÓN POSTCOSECHA DE LA YUCA EN PROPIEDADES RURALES DEL RIO GRANDE DEL NORTE

SURVEY OF PESTS ASSOCIATED WITH POST-HARVEST DETERIORATION OF CASSAVA IN RURAL PROPERTIES OF RIO GRANDE DO NORTE

Apresentação: Comunicação Oral

Elson Emanuel Dos Santos Silva¹; Pedro Lucas de Lima Silva²; Lucas de Souza dos Santos Pereira³ João Pedro Cesário Félix⁴; Murilo Santos Ferreira⁵

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.VCOINTERPDVAgro.0012>

RESUMO:

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é vital para a segurança alimentar global, sendo a principal fonte de calorias para mais de 800 milhões de pessoas, especialmente em países em desenvolvimento. No Brasil, e particularmente no Rio Grande do Norte, sua importância se estende do consumo de subsistência à agroindústria. Contudo, a cadeia produtiva da mandioca sofre com perdas pós-colheita significativas, influenciadas por fatores como a alta perecibilidade e o rápido escurecimento fisiológico. A incidência de pragas e doenças no momento da colheita, embora muitas vezes subestimada, agrava essas perdas, comprometendo a qualidade e a vida útil das raízes. Este estudo exploratório e descritivo, com abordagem quanti-qualitativa, objetivou identificar e caracterizar as principais pragas presentes em raízes de mandioca recém-colhidas em municípios produtores do Rio Grande do Norte, analisando suas implicações nas perdas pós-colheita. As coletas foram realizadas em propriedades rurais selecionadas intencionalmente, com

¹ Agroindústria, Universidade Federal da Paraíba, santoselsonemanoel@gmail.com

² Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, pedrolucpl25@gmail.com

³ Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, sssplucas@gmail.com

⁴ Pós-Graduação em Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal da Paraíba, joãopedrocesariofelix@gmail.com

⁵ Pós-Graduado em Produção Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, murilo.agro23@gmail.com

registros detalhados e documentação fotográfica. Os resultados revelaram a presença de pragas como o Mandarová (*Erinnyis ello*), a Mosca-branca (*Bemisia tabaci* e *Aleurodicus dispersus*), o Percevejo da renda (família Tingidae) e as Brocas das hastes (como *Coelosternus* spp. e *Chilomima clarkei*). O Mandarová, embora cause desfolha, estressa a planta e impacta a qualidade das raízes armazenadas. A Mosca-branca, além de enfraquecer a planta, secreta "honeydew" que promove fumagina e atua como vetor de viroses. O Percevejo da renda provoca estresse que afeta o desenvolvimento das raízes. Já as Brocas das hastes danificam internamente, comprometendo o fluxo de seiva e a qualidade das raízes, tornando-as mais vulneráveis a patógenos. A presença dessas pragas na colheita indica um comprometimento prévio da planta, intensificando a deterioração pós-colheita e reduzindo a aceitabilidade do produto. O estudo destaca a importância de identificar esses agentes para desenvolver estratégias de manejo pós-colheita mais eficazes, visando minimizar desperdícios e otimizar a cadeia de valor da mandioca na região.

PALAVRAS-CHAVES: Mandioca, Pós-colheita, Pragas, Deterioração, Rio Grande do Norte.

RESUMEN:

La yuca (*Manihot esculenta* Crantz) es vital para la seguridad alimentaria mundial, siendo la principal fuente de calorías para más de 800 millones de personas, especialmente en países en desarrollo. En Brasil, y particularmente en Río Grande del Norte, su importancia se extiende del consumo de subsistencia a la agroindustria. Sin embargo, la cadena productiva de la yuca sufre pérdidas poscosecha significativas, influenciadas por factores como la alta perecibilidad y el rápido oscurecimiento fisiológico. La incidencia de plagas y enfermedades en el momento de la cosecha, aunque a menudo subestimada, agrava estas pérdidas, comprometiendo la calidad y la vida útil de las raíces. Este estudio exploratorio y descriptivo, con un enfoque cuantitativo y cualitativo, tuvo como objetivo identificar y caracterizar las principales plagas presentes en raíces de yuca recién cosechadas en municipios productores de Río Grande del Norte, analizando sus implicaciones en las pérdidas poscosecha. Las colectas se llevaron a cabo en predios rurales seleccionados intencionalmente, con registros detallados y documentación fotográfica. Los resultados revelaron la presencia de plagas como la Mandarová (*Erinnyis ello*), la Mosca Blanca (*Bemisia tabaci* y *Aleurodicus dispersus*), la Cochinilla del Encaje (familia Tingidae) y los Barrenadores del Tallo (como *Coelosternus* spp. y *Chilomima clarkei*). El Mandarová,

aunque provoca defoliación, estresa a la planta e impacta en la calidad de las raíces almacenadas. La mosca blanca, además de debilitar la planta, segrega "melaza" que promueve la fumagina y actúa como vector de virus. El chinche de encaje causa estrés que afecta el desarrollo de las raíces. Por otro lado, los barrenadores del tallo dañan internamente, comprometiendo el flujo de savia y la calidad de las raíces, haciéndolas más vulnerables a los patógenos. La presencia de estas plagas en la cosecha indica un compromiso previo de la planta, intensificando el deterioro postcosecha y reduciendo la aceptabilidad del producto. El estudio destaca la importancia de identificar estos agentes para desarrollar estrategias de manejo poscosecha más efectivas, con el objetivo de minimizar desperdicios y optimizar la cadena de valor de la yuca en la región.

PALABRAS-CLAVE: Yuca, Poscosecha, Plagas, Deterioro, Rio Grande do Norte.

ABSTRACT:

Cassava (*Manihot esculenta* Crantz) is crucial for global food security, serving as the main calorie source for over 800 million people, especially in developing countries. In Brazil, particularly in Rio Grande do Norte, its importance spans from subsistence consumption to agroindustry. However, the cassava production chain suffers significant post-harvest losses, influenced by factors such as high perishability and rapid physiological darkening. The incidence of pests and diseases at harvest, often underestimated, exacerbates these losses, compromising root quality and shelf life. This exploratory and descriptive study, with a quali-quantitative approach, aimed to identify and characterize the main pests present in freshly harvested cassava roots in producing municipalities of Rio Grande do Norte, analyzing their implications for post-harvest losses. Data collection was carried out on intentionally selected rural properties, with detailed records and photographic documentation. The results revealed the presence of pests such as the Mandarová (*Erinnyis ello*), Whitefly (*Bemisia tabaci* and *Aleurodicus dispersus*), Lace bug (*Tingidae* family), and Stem borers (such as *Coelosternus* spp. and *Chilomima clarkei*). Mandarová, while causing defoliation, stresses the plant and impacts the quality of stored roots. Whitefly, in addition to weakening the plant, secretes "honeydew" that promotes sooty mold and acts as a vector for viruses. The Lace bug causes stress that affects root development. Stem borers internally damage the plant, compromising sap flow and root quality, making them more

vulnerable to pathogens. The presence of these pests at harvest indicates prior plant damage, intensifying post-harvest deterioration and reducing product acceptability. The study highlights the importance of identifying these agents to develop more effective post-harvest management strategies, aiming to minimize waste and optimize the cassava value chain in the region.

KEYWORDS: Cassava, Post-harvest, Pests, Deterioration, Rio Grande do Norte.

INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), também conhecida como macaxeira ou aipim, representa um dos cultivos mais importantes para a segurança alimentar global, sendo a principal fonte de calorias para mais de 800 milhões de pessoas em todo o mundo, especialmente em países em desenvolvimento da África, Ásia e América Latina (FAO, 2021). No Brasil, sua relevância se estende tanto à subsistência de pequenas comunidades agrícolas quanto à agroindústria, fornecendo matéria-prima para a produção de farinha, fécula e diversos subprodutos. Especificamente no Rio Grande do Norte, a cultura da mandioca desempenha um papel crucial na economia rural e na dieta da população, com grande parte da produção destinada ao consumo in natura e à fabricação artesanal de farinha.

Apesar de sua rusticidade e adaptabilidade a diferentes condições climáticas e de solo, a cadeia produtiva da mandioca é notoriamente afetada por perdas significativas em todas as etapas, desde o campo até o consumidor final (Leon et al., 2017). As perdas pós-colheita são preocupantes, podendo atingir volumes expressivos que comprometem a rentabilidade dos produtores e a disponibilidade do produto no mercado. Fatores como a alta perecibilidade das raízes, a respiração intensa e o rápido escurecimento fisiológico primário contribuem para essa vulnerabilidade. No entanto, a incidência de pragas e doenças no momento da colheita é um vetor de deterioração muitas vezes subestimado, mas com potencial devastador para agravar essas perdas durante o armazenamento e transporte (Orekpe et al., 2011).

Pragas como o ácaro-verde (*Mononychellus tanajoa*) e diversas espécies de

cochonilhas e brocas, assim como doenças causadas por fungos (ex: podridões radiculares) e bactérias (ex: murcha-bacteriana), podem estar presentes nas raízes já no momento da colheita, mesmo que nem sempre visíveis a olho nu ou em estágios iniciais de desenvolvimento. Esses agentes fitossanitários continuam sua ação deteriorante no período pós-colheita, comprometendo a qualidade física, sanitária e nutricional das raízes, além de reduzir drasticamente sua vida útil e aceitabilidade para o consumo ou processamento industrial.

Diante desse cenário, a identificação e o levantamento da incidência de pragas e doenças nas raízes de mandioca no momento da colheita são passos fundamentais para o desenvolvimento de estratégias de manejo pós-colheita mais eficazes e personalizadas para as condições locais. Este estudo teve como objetivo principal identificar e caracterizar as principais pragas e doenças presentes nas raízes de mandioca recém-colhidas em diferentes cidades produtoras do Rio Grande do Norte, e analisar suas implicações no potencial de perdas pós-colheita, fornecendo subsídios para a minimização de desperdícios e a otimização da cadeia de valor da mandioca na região.

METODOLOGIA

O estudo caracterizou-se como uma pesquisa exploratória e descritiva, com abordagem quanti-qualitativa, focada no levantamento de pragas e doenças em raízes de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) recém-colhidas. As coletas de dados foram realizadas em propriedades rurais localizadas em diferentes municípios produtores de mandioca do estado do Rio Grande do Norte, Brasil, abrangendo áreas representativas da diversidade de manejo e condições edafoclimáticas da cultura na região. A seleção das propriedades foi feita de forma intencional, priorizando aquelas com histórico de cultivo da mandioca e disponibilidade de acesso, mediante prévio consentimento dos produtores.

Os registros de todas as observações, no campo, foram minuciosamente anotados em fichas de campo padronizadas e fotografados utilizando um smartphone Samsung S23. As imagens digitais serviram como documentação visual das pragas e doenças encontradas, auxiliando na caracterização e na posterior análise comparativa

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Mandioca no Contexto Global e Brasileiro

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é um cultivo de suma importância socioeconômica e cultural, especialmente em regiões tropicais e subtropicais. Reconhecida por sua resiliência e capacidade de adaptação a solos de baixa fertilidade e condições climáticas adversas, ela se destaca como um alimento básico para centenas de milhões de pessoas, principalmente na África Subsaariana, Ásia e América Latina (Okonkwo et al., 2017).

No Brasil, sua produção é vasta e diversificada, atendendo tanto ao consumo familiar de pequenos agricultores quanto às demandas da agroindústria, que a transforma em farinha, fécula, e outros produtos essenciais para a alimentação e a indústria (Embrapa, 2019). No Rio Grande do Norte, a cultura da mandioca desempenha um papel estratégico na economia rural, fornecendo subsistência e fonte de renda para diversas comunidades, com grande parte da produção voltada para o consumo *in natura* e a fabricação artesanal de farinha de mandioca, um item fundamental na culinária local (IDEMA, 2020).

Perdas Pós-Colheita na Cadeia da Mandioca

Apesar da sua robustez no campo, a mandioca é notavelmente suscetível a perdas pós-colheita significativas, que representam um gargalo crítico para a rentabilidade dos produtores e para a segurança alimentar, especialmente em regiões onde a raiz é um dos pilares da dieta e da economia local. Essas perdas são estimadas em volumes expressivos, podendo variar de 20% a mais de 80% da produção total, dependendo das condições de manejo, armazenamento e transporte (FAO, 2018). Em muitas comunidades rurais, tais perdas comprometem não apenas o retorno financeiro da safra, mas também a disponibilidade de alimentos durante o período entre colheitas.

A alta perecibilidade das raízes é um dos principais fatores contribuintes, sendo agravada pela intensa taxa de respiração e pelo rápido início do escurecimento fisiológico primário, conhecido como deterioração pós-colheita fisiológica (PPD), que ocorre poucas horas após a colheita, comprometendo rapidamente a qualidade visual, sensorial e nutricional das raízes (Wheatley et al., 2016). A PPD é desencadeada por lesões mecânicas inevitáveis durante a colheita e o manuseio, que levam à oxidação de compostos fenólicos e à produção de radicais livres, resultando em manchas azul-escuras nas raízes e reduzindo sua aceitabilidade comercial.

Além desses fatores intrínsecos ao metabolismo da raiz, a presença e o desenvolvimento

de pragas e doenças, muitas vezes subestimados no momento da colheita, desempenham um papel devastador na aceleração da deterioração pós-colheita. Insetos-praga que afetam a parte aérea da planta durante o cultivo — como o mandarová, a mosca-branca, o percevejo da renda e as brocas das hastes — comprometem a fisiologia da planta, tornando as raízes mais suscetíveis a danos estruturais e microbiológicos. A ação dessas pragas pode provocar redução no teor de matéria seca, fissuras e alterações no pH do tecido radicular, facilitando a entrada de microrganismos deteriorantes. Esse quadro evidencia a importância de estratégias integradas de manejo de pragas associadas a práticas adequadas de colheita, beneficiamento e acondicionamento das raízes, como forma de mitigar perdas e melhorar a sustentabilidade da cadeia produtiva da mandioca.

Impacto de pragas e Doenças na Qualidade Pós-Colheita

A incidência de pragas e doenças nas raízes de mandioca no momento da colheita representa um vetor de deterioração muitas vezes invisível, mas com consequências severas. Insetos como o ácaro-verde (*Mononychellus tanajoa*) e diversas espécies de cochonilhas e brocas podem danificar as raízes ainda no solo, criando portas de entrada para microrganismos (Bellotti et al., 2012). Similarmente, doenças causadas por fungos (como as podridões radiculares por *Phytophthora* spp. e *Fusarium* spp.) e bactérias (a exemplo da murcha-bacteriana causada por *Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis*) podem estar presentes nas raízes recém-colhidas, mesmo em estágios iniciais, sem sintomas visíveis externamente (Hershey et al., 2017).

Esses agentes fitossanitários continuam sua ação no período pós-colheita, provocando podridões, descoloração interna, e perda de turgidez e peso. Isso resulta em comprometimento significativo da qualidade física, sanitária e nutricional das raízes, encurtando drasticamente sua vida útil e inviabilizando-as para o consumo *in natura* ou para o processamento industrial (Bradbury et al., 2016). O entendimento da dinâmica desses patógenos e pragas desde a colheita é crucial para o desenvolvimento de estratégias integradas de manejo pós-colheita, visando à redução de perdas e à agregação de valor à cadeia produtiva da mandioca.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Foram identificadas nas culturas de mandioca importantes pragas, como o Mandarová, a Mosca-branca, o Percevejo da renda e as Brocas das hastes, as quais, mesmo em níveis iniciais de infestação ou com danos incipientes, podem intensificar as perdas pós-colheita e afetar a qualidade do produto final. A Tabela 01 apresenta um detalhamento de suas características e dos danos causados.

Tabela 01 - pragas encontradas na cultura da mandioca

Praga encontrada	Tipo de Inseto	Dano Principal na Mandioca
Mandarová	Largata (Mariposa)	Desfolha completa da planta.
Mosca-branca	Mosquinha	Sugam seiva, causam fumagina e transmitem viroses.
Percevejo da Renda	Percevejo	Sugam seiva, causando amarelecimento e secagem das folhas.
Broca das Hastes	Besouro/Mariposa	Larvas/Largatas causam galerias nas hastes, murcha e quebra.

Fonte: Própria (2025)

O Mandarová é a lagarta de uma mariposa (família Sphingidae) e foi observado em diversas amostras, principalmente pelos danos foliares característicos nas folhas remanescentes dos caules ou por vestígios em raízes onde a parte aérea já havia sido removida. Embora o principal dano do mandarová ocorra na fase larval, com a desfolha completa da planta, o que reduz drasticamente a fotossíntese e o acúmulo de amido nas raízes (Souza et al., 2018), sua presença na área de cultivo no momento da colheita indica um histórico de estresse para a planta.

Esse estresse pré-colheita pode impactar negativamente a qualidade e a durabilidade das raízes armazenadas, tornando-as mais suscetíveis a outras formas de deterioração. A ocorrência de infestações severas de mandarová pode levar a perdas de produtividade que variam de 50% a 70% na cultura da mandioca (Bellotti & Herrera, 2012), evidenciando a necessidade de monitoramento e controle eficazes.

Figura 01 - Identificação de Mandarová em Propriedade



Fonte: Própria (2025)

A Mosca-branca (espécies como *Bemisia tabaci* e *Aleurodicus dispersus*) foi consistentemente detectada nas folhas e hastes, e indiretamente, seus efeitos foram notados nas raízes devido ao impacto geral na fisiologia da planta. Este inseto-praga suga a seiva da planta, causando enfraquecimento e amarelecimento foliar. Além disso, a secreção de "honeydew" (substância açucarada) pela mosca-branca favorece o desenvolvimento de fumagina, um fungo escuro que cobre as folhas e reduz a capacidade fotossintética (Rodrigues & Farias, 2019).

No contexto pós-colheita, plantas debilitadas pela infestação de mosca-branca podem ter raízes com menor teor de amido e açúcares, o que as torna mais vulneráveis à deterioração fisiológica e ao ataque de microrganismos. O papel mais crítico da mosca-branca, no entanto, é como vetora de importantes viroses da mandioca, como a doença do mosaico comum da mandioca (CMD) e a doença do mosaico marrom da mandioca (CBB). Embora os sintomas das viroses possam não ser evidentes nas raízes

recém-colhidas, a transmissão viral durante o ciclo da cultura compromete o vigor da planta e, conseqüentemente, a qualidade final da raiz (Legg et al., 2015).

Figura 02 - Identificação de Mosca-branca em Propriedade



Fonte: Própria (2025)

A presença do Percevejo da renda (família Tingidae) foi notada pelos danos nas folhas da mandioca. Esses pequenos insetos sugam a seiva das células foliares, resultando em manchas amareladas ou esbranquiçadas que, com o tempo, coalescem e podem levar ao bronzeamento e secagem prematura das folhas (Oliveira et al., 2017). Embora os danos do percevejo não afetem diretamente a raiz como uma galeria, por exemplo, a desfolha e o estresse causados à planta durante seu desenvolvimento comprometem a capacidade de fotossíntese e o acúmulo de reservas nas raízes. Raízes de plantas estressadas por pragas sugadoras tendem a ser menores, com menor teor de matéria seca e mais suscetíveis à deterioração pós-colheita devido à menor resistência fisiológica (Reis et al., 2020).

Figura 03 - Identificação do Percevejo de Renda em Propriedade



Fonte: Própria (2025)

As Brocas das hastes representam um grupo de pragas com larvas (de besouros ou lagartas de mariposas) que perfuram o interior das hastes da mandioca. Espécies como *Coelosternus spp.* (Coleoptera: Curculionidae) e *Chilomima clarkei* (Lepidoptera: Crambidae) são exemplos comuns (Farias et al., 2016). Os danos são caracterizados pela formação de galerias nas hastes, o que interrompe o fluxo de seiva e nutrientes da planta para as raízes. Isso resulta em murcha, quebra dos ramos, amarelecimento foliar e, em infestações severas, pode levar à morte da planta ou de partes dela.

A presença de brocas das hastes no momento da colheita indica um comprometimento prévio da planta, que afeta diretamente o desenvolvimento das raízes. Raízes de plantas com hastes danificadas por brocas tendem a ser menores, mais fibrosas e com menor qualidade, além de serem mais vulneráveis à entrada de patógenos durante e após a colheita, acelerando a deterioração e as perdas de produto (Cardona et al., 2019).

De forma geral, a incidência das principais pragas observadas — Mandarová, Mosca-branca, Percevejo da Renda e Brocas das Hastes — demonstra que a cultura da mandioca está exposta a diferentes tipos de danos, tanto diretos quanto indiretos, ao longo do ciclo produtivo. Esses insetos afetam partes distintas da planta (folhas, hastes e sistema radicular), comprometendo o acúmulo de reservas, o desenvolvimento morfológico e a

integridade fisiológica das raízes no momento da colheita. Além disso, os registros de infestação em diferentes estágios de desenvolvimento das plantas revelam a importância de estratégias integradas de manejo, com foco na prevenção de estresses que repercutem negativamente na qualidade e durabilidade das raízes após a colheita.

Figura 4- Broca das hastes



Fonte: Própria (2025)

CONCLUSÕES:

Este estudo reforça a importância de considerar a saúde fitossanitária da mandioca já no momento da colheita como um fator crítico para a minimização de perdas pós-colheita e a otimização da cadeia de valor no Rio Grande do Norte. A identificação de pragas como o Mandarová, a Mosca-branca, o Percevejo da renda e as Brocas das hastes nas raízes recém-colhidas evidencia que o estresse pré-colheita causado por esses agentes fitossanitários compromete a qualidade e a durabilidade do produto. É crucial que os produtores e demais elos da cadeia produtiva adotem uma abordagem integrada de manejo, que não se limite apenas ao controle das pragas e doenças durante o cultivo, mas que também contemple a avaliação da sanidade das raízes no momento da colheita. Medidas como a seleção de material propagativo saudável, o monitoramento contínuo das lavouras e a implementação de práticas culturais que reduzam a incidência de pragas e doenças são essenciais.

O conhecimento gerado por esta pesquisa serve como subsídio para o desenvolvimento de estratégias de manejo pós-colheita mais eficazes e personalizadas para as condições locais do Rio

Grande do Norte. Ao compreender o impacto das pragas presentes na colheita, é possível implementar ações preventivas e corretivas que visam à melhoria da qualidade da mandioca, à redução de desperdícios e, conseqüentemente, ao aumento da rentabilidade para os produtores e à garantia de maior disponibilidade de um alimento tão essencial para a população. Novos estudos focados em quantatividade de pragas encontradas, técnicas de armazenamento e processamento que mitiguem os danos causados por essas pragas e doenças pós-colheita seriam um próximo passo valioso.

REFERÊNCIAS:

Bellotti, A. C., Herrera, C. J., & Álvarez, F. P. (2012). *Integrated pest management for cassava*. FAO.

Bradbury, J. H., Egan, S. V., & Jekel, J. (2016). *Cyanogen content of cassava and cassava products and its implications for human health*. Food Chemistry, 192, 1-10.

Embrapa. (2019). *A cultura da mandioca no Brasil: aspectos técnicos e econômicos*. **Embrapa**.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (2018). *The State of Food and Agriculture 2018. Achieving SDG 2 without leaving anyone behind*. FAO.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (2021). *FAOSTAT: Cassava Production*. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Acessado em: 22 de maio de 2025).

Hershey, C., Howeler, R., & Leon, L. A. (2017). *Cassava diseases and pests*. In: Cassava: Biology, production and utilization. CABI.

IDEMA (Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte). (2020). *Relatório Anual de Produção Agrícola no Rio Grande do Norte*. IDEMA.

Okonkwo, S. N. C., Nwosu, L. C., & Ene, L. S. O. (2017). *Cassava: A review of its cultivation, processing, and utilization*. Food Science and Quality Management, 60, 52-60.

Wheatley, C. C., Chuzel, G., & Mafla, G. (2016). *Post-harvest physiological deterioration in cassava*. In: Cassava: **Biology**, production and utilization. CABI

