



Conservação do Arroz Armazenado em Condições Herméticas

Suscetibilidade do Arroz Carolino e Agulha à infestação por *Sitophilus zeamais*

Ana Lúcia do Carmo Alves

Orientadores de Estágio:

Orientador interno Professora: Doutora Cristina Maria Baptista Santos Pintado

Orientador externo Professora: Doutora Maria Otília de Almeida Carvalho

Relatório de Estágio apresentado à Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia Biológica e Alimentar, realizado sob a orientação científica da Doutora Cristina Santos Pintado, da Escola Superior Agrária / Instituto Politécnico de Castelo Branco, e da Doutora Maria Otília Carvalho do Instituto Superior de Agronomia / Universidade de Lisboa.

Setembro de 2016

Agradecimentos

Os meus agradecimentos

- A Doutora Isabel Sousa, Presidente da ADISA – Associação para o Desenvolvimento do Instituto Superior de Agronomia (ISA) por ter viabilizado e direcionado o meu estágio no ISA.

- A minha orientadora externa, Doutora Investigadora Maria Otilia Carvalho, pela amabilidade com que me recebeu nas instalações do Instituto Superior de Agronomia (ISA). Durante o estágio proporcionou-me uma excelente aprendizagem a nível científico a par de uma experiência nas relações interpessoais que devem existir no local de trabalho. Salientar ainda a importância que foi proporcionada nas visitas às instalações da APARROZ.

- A minha orientadora interna Doutora Cristina Santos Pintado, pela disponibilidade demonstrada ao longo do meu estágio.

- A Patrícia Fradinho pelo apoio prestado nas atividades laboratoriais e pela atenção prestada sempre que me surgiram dúvidas relativamente ao trabalho prático.

- As Doutoradas Ana Magro e Graça Barros pela disponibilidade, informação científica e apoio na integração nas minhas atividades.

- Aos meus tios Maria da Luz Duque e José Trindade por todo o apoio, paciência, incentivo, tolerância e amizade demonstrados no decorrer desta licenciatura, sem eles não era possível tornar este sonho concretizado.

- A todos os meus amigos em especial Ana Proença, Inês Costa e Inês Lourenço por estarem presentes no meu percurso académico e por fazerem com que esta Licenciatura fosse feita de bons momentos e grandes amizades além da componente científica.

Resumo

Alguns dos fatores que regulam a atividade dos insetos no armazenamento são fatores abióticos tais como a temperatura, humidade relativa do ar e teor de água do produto. Os insetos são considerados residentes naturais do ecossistema de armazenamento. Têm a capacidade de sobreviver e reproduzir-se em condições muito baixas de humidade.

O presente trabalho tem dois objetivos relacionados entre si. O primeiro objetivo é verificar a suscetibilidade de duas variedades de arroz com casca produzidas em Portugal ao ataque da principal praga dos produtos armazenados, *Sitophilus zeamais*. O estudo incidiu sobre duas variedades de arroz: arroz tipo japónica (carolino), e arroz do tipo indica (agulha). O segundo objetivo é testar a conservação do arroz armazenado em condições herméticas das duas variedades de arroz com casca de forma a prolongar a sua qualidade, durabilidade e resistência a possíveis infestações.

Este estudo foi realizado na APARROZ – Agrupamento de Produtores de Arroz do Vale do Sado e no Laboratório de Entomologia do Instituto Superior de Agronomia (ISA). O trabalho realizado na APARROZ consistiu no embalamento e conservação das duas variedades de arroz com casca em sacos herméticos com diferentes atmosferas (12%, 14%, 16% de; testemunha sem submissão de atmosfera alternativa). O restante trabalho foi realizado no Laboratório de Entomologia do ISA com variedades vindas da APARROZ.

Os resultados obtidos permitem concluir que ambas as variedades de arroz com casca estudadas neste ensaio foram resistentes à infestação por *Sitophilus zeamais*. Com base nas determinações de % humidade e a_w observou-se que ainda que o arroz armazenado em sacos herméticos com base nas determinações de % humidade e a_w apresentavam condições de durabilidade sem infestação, demonstrando que através do uso de atmosferas alternativas modificadas é possível conservar as características do grão de arroz.

Palavras chave

Arroz armazenado, *Sitophilus zeamais*, arroz indica, arroz japónica.

Abstract

Some of the factors that regulate the activity of insects in storage are abiotic factors such as temperature, air humidity and the moisture content. Insects are considered natural residents of the storage ecosystem. They have the ability to survive and reproduce in very low humidity conditions.

This study has two objectives related to each other. The first objective is to verify the susceptibility of two varieties of paddy rice produced in Portugal, to attack the major pest of stored products, *Sitophilus zeamais*. The study focused on two varieties of rice: japonica rice (carolino), and indica race (Needle). The second objective is to test the conservation of rice stored in hermetic conditions in order to increase its quality, durability and resistance to possible infestations.

This study was conducted at APARROZ - Grouping of Sado Valley Rice Producers and Entomology Laboratory of the Portuguese Institute of Agronomy (ISA). Part of the work performed in APARROZ was composed for the conservation of the two varieties of paddy rice in sealed bags at 12%, 14%, 16% and control (no alternative atmosphere of submission). The remaining work was done in the Entomology laboratory of ISA with samples of rice from APARROZ.

The production of two varieties of paddy showed that both indica and japonica varieties were resistant to infestation by *Sitophilus zeamais*. On the basis of % humidity and a_w determinations, it was observed that the samples of rice stored in sealed bags had durability conditions without infestation, demonstrating that through the use of alternative atmospheres is possible to save the rice grain characteristics, resulting in no change of water activity from the beginning of storage.

Keywords

Stored rice, *Sitophilus zeamais*, indica rice, japonica rice.

Índice

Índice de Figuras	XI
Índice de tabelas.....	XIII
2. Importância do arroz para a humanidade	2
3. Classificação Botânica e Morfologia	3
4. Tipos de Arroz	4
4.1 O tipo Indica	5
4.2 O tipo Japónica	5
5. Arroz na Europa.....	5
6. Arroz em Portugal.....	6
7. Processamento do arroz.....	7
7.1 Etapas do Processamento.....	7
7.2 Armazenamento	8
7.2.1 Condições ambientais	9
7.2.2 Perdas provocadas pelos insetos.....	10
7.2.3 Pragas Primárias, Secundárias e Terciárias	10
8. <i>Sitophilus zeamais</i>	11
8.1 Ciclo de vida	12
9. Material e Métodos	12
9.1 Local do Ensaio	12
9.2 Classificação dos grãos de arroz.....	12
9.3 Ensaio 1.....	13
9.3.1 Ensaio com os insetos	13
9.3.2 Preparação dos Insetos	14
9.3.3 Observação dos insetos à lupa.....	15
9.4 Ensaio 2.....	16
9.4.1 Registo de O ₂ e CO ₂	17
9.4.2 Determinação do teor de Humidade das amostras	19
9.4.2.1 Moagem.....	19
9.4.2.2 Estufa e Pesagem	19
9.4.4 Determinação da atividade da água (a _w).....	20
10. Resultados e Discussão.....	21

11. Considerações Finais.....	24
12. Referências Bibliográficas.....	26
Anexos.....	28
Anexo A.....	29
Anexo B.....	38

Índice de Figuras

Figura 1 – Produção de vários alimentos no mundo em 2012.	2
Figura 2 – Produção (ton) de arroz no mundo 2011.	2
Figura 3 – Representação do arroz.	4
Figura 4 – Consumo por tipo de arroz em Portugal, entre 2004 e 2013.	6
Figura 5 – <i>Sitophilus zeamais</i>	11
Figura 6 - Observação dos grãos de arroz ao photomarkroskop M400 Wild Heerbrugg.	13
Figura 8 - Arroz carolino (casca intacta) contendo 20 insetos.	14
Figura 9 – <i>Sitophilus zeamais</i> após o processo de preparação.	15
Figura 10 - Um dos sacos herméticos onde foram feitas as medições de O ₂ e CO ₂	17
Figura 11 - Arroz agulha e arroz carolino (ensaio de abril).	22
Figura 12 – Arroz agulha e arroz carolino (ensaio de julho).	23

Índice de tabelas

Tabela 1 - Repartição das áreas de arroz semeadas e produção.....	6
Tabela 2 - Contabilização das genitálias de <i>Sitophilus</i> nas amostras de arroz carolino, com recurso à lupa Photomakroskop	13
Tabela 3 - Contabilização das genitálias de <i>Sitophilus</i> nas amostras de arroz agulha, com recurso à lupa Photomakroskop	14
Tabela 4 - Especificações do Super GrainBag 69 RZ.....	14
Tabela 5 - Renovação dos sacos herméticos [julho-setembro].....	15
Tabela 6 - Medição de O ₂ e CO ₂ realizada abaixo no saco hermético	16
Tabela 7 - Medição de O ₂ e CO ₂ realizada acima no saco hermético	16
Tabela 8 - Determinações de humidade e atividade da água (a _w) nas amostras de arroz do mês de abril.	19
Tabela 9 - Determinações de humidade e atividade da água (a _w) nas amostras de arroz do mês de julho.....	20