

OCORRÊNCIA DE AVES FRUGÍVORAS EM DUAS ÁREAS DE RESTINGA

IARA R. A. NIERO¹; WESLEY R. SILVA²

¹Graduanda em Ciências Biológicas Bacharelado - Instituto de Biociências - Unesp Botucatu

²Laboratório de Interações Vertebrados-Plantas - Departamento de Biologia Animal - Unicamp

RESUMO

Aves podem ter sua distribuição e ocorrência associadas com a estratificação vegetal e a composição florística de cada ambiente. Diversos estudos mostraram que quanto mais estratificado um ambiente e mais diverso em composição florística, maior a densidade de aves ali existente. Espécies frugívoras que se alimentam no sub-bosque podem mostrar preferências por frutos mais vistosos, por serem mais fáceis de localizar em meio à vegetação florestal. Considerando isso, o presente estudo teve como objetivo verificar se existe diferença na composição e densidade de aves que se alimentam de frutos no sub-bosque de duas áreas de restinga (uma com maior estratificação vegetal que a outra), bem como testar se estas aves apresentam preferências por frutos vermelhos ou roxos. Para tanto, modelos de frutos foram confeccionados com massa de modelar e dispostos em uma área de restinga alta (vegetação atingindo até 20m) e outra de restinga baixa (vegetação até 10m). Para avaliar a preferência entre diferentes cores de frutos, os modelos foram dispostos em 2 indivíduos de Rubiaceae, cada qual contendo 5 frutos somente de uma cor, formando blocos pareados. Em cada área, 10 blocos foram dispostos. A quantidade de bicadas por cor por bloco em cada área foi contabilizada ao fim de quatro dias de exposição dos modelos. Um total de 5 horas de observações focais foi feito para verificar a composição das possíveis aves visitantes aos modelos. As diferentes formas de marcas deixadas pelas bicadas foram classificadas em cinco categorias. Não foram encontradas diferenças na quantidade de bicadas entre as diferentes cores para as duas áreas, nem preferências por cores, sem discriminar as áreas. Não foi avistada nenhuma ave bicando os modelos durante o período. Apesar de frutos roxos

aparentarem menor conspicuidade em contraste com a vegetação do que frutos vermelhos, a capacidade das aves em encontrá-los não foi afetada. A categoria (2) foi encontrada apenas na região de restinga baixa. Este fato pode refletir a composição de espécies deste local, sendo necessárias mais análises para identificar quais espécies deixam as determinadas marcas nos modelos. A estratificação vegetal parece não estar associada com diferenças na presença das aves nestes locais. Isso porque estas áreas estão próximas uma das outras, diminuindo o efeito que a heterogeneidade de habitat tem sobre elas, uma vez que estas aves podem estar se deslocando entre as manchas de restinga para forragear. As aves que se alimentam destes frutos podem ser de dieta generalista e não possuir uma relação tão estrita com a complexidade do habitat.

Palavras-chave: frugivoria, modelos de frutos, heterogeneidade espacial, estratificação vertical, Mata Atlântica

INTRODUÇÃO

São diversos os fatores que podem determinar a diversidade e ocorrência de espécies nos mais variados ambientes. Dentre eles estão fatores abióticos, tais como condições do clima e bióticos, incluindo as interações com outros organismos. Muitos trabalhos já mostraram que a diversidade de espécies e abundância de indivíduos possui uma relação positiva direta com a heterogeneidade de habitats (MacArthur e MacArthur 1961; Cody 1981, Sanders e Edge 1998).

No que diz respeito à diversidade de aves essa heterogeneidade pode ser representada pela estrutura da vegetação. Áreas cuja vegetação é mais variada quanto à sua composição florística, com diversos tamanhos de plantas de sub-bosque e com dossel alto, apresentam grande riqueza e densidade de aves (James e Wamer 1982). Algumas aves podem ter distribuição limitada de acordo com sua dependência por determinados fatores. Como exemplo disso estão as aves frugívoras, que são encontradas em maior abundância em áreas com alta produtividade de frutos (Levey 1988).

Por serem visualmente orientadas, a princípio as aves precisam encontrar os frutos dos quais podem se alimentar. A facilidade com que forrageiam varia conforme a abundância de frutos em uma mancha, tamanho, forma, qualidades nutritivas e cores dos frutos (Alves-Costa e Lopes 2001, Galletti et al. 2003). Plantas ornitocóricas de sub-bosque que evoluíram em um ambiente de baixa luminosidade e co-evoluíram com o comportamento de aves que forrageiam nesse estrato, apresentam frutos que contrastam no meio em que ocorrem, mostrando-se bastante vistosos (Levey et al. 1984).

É de grande importância entender como se dão as relações entre os frutos e as aves que dele se alimentam, no sentido de descobrir como estes animais atuam na dispersão de suas sementes, interferindo no sucesso e estabelecimento destas plantas, e como estas plantas podem interferir na ocorrência e distribuição de aves frugívoras em diferentes ambientes. Porém ainda são escassos os estudos que testam a preferência alimentar de aves frugívoras em relação à coloração dos frutos em ambientes de diferentes complexidades vegetais. Alves-Costa e Lopes (2001) mostraram a eficácia em utilizar frutos artificiais para estudar frugivoria, uma vez que as variáveis podem ser determinadas, escolhidas e controladas.

Tendo em vista essas informações, fazendo uso de frutos artificiais e considerando duas diferentes áreas de restinga quanto à estratificação vegetal (uma restinga alta e outra baixa), o presente estudo visou testar três hipóteses: 1) a remoção de frutos varia entre estas diferentes áreas; 2) aves apresentam preferências entre colorações de frutos; e 3) matas de restinga alta e baixa variam em composição de espécies de aves que se alimentam de frutos. Espera-se que matas de restinga alta apresentem maior taxa de bicadas nos frutos, porque nestes locais a riqueza e densidade de aves frugívoras comparado às regiões de restinga baixa podem ser maiores, por possuírem maior estratificação vegetal e, por consequência, maior heterogeneidade de habitats; que a preferência por remoção de frutos vermelhos seja maior do que frutos roxos, por causa da capacidade visual que as aves possuem, o que permitiria a elas encontrar com mais facilidade frutos que contrastem mais no meio em que estão inseridos, no

caso o tom de vermelho utilizado contrastaria mais que o roxo; e que a composição de aves frugívoras, visitantes às amostras de frutos artificiais, seja maior em regiões de restinga alta, quando comparados à baixa, também devido à maior complexidade destes habitats.

MÉTODOS

Área de estudo

Por todo o mundo, Florestas Tropicais podem variar notoriamente quanto à composição florística e estrutura. Essas diferenças estruturais podem ser devidas ao clima, tipo de solo, topografia (Losos e Leigh Jr. 2004). Nas áreas de Mata Atlântica, ocorrem diferentes estruturas de vegetação, compondo diversas fitofisionomias de acordo com as condições abióticas em que são encontradas (Rizzini 1997). Ecossistemas de restinga, e.g., ocorrem no litoral, onde o solo é pobre, arenoso, sazonalmente alagado, sendo caracterizados por um mosaico vegetacional (Joly et al. 1999; Scarano, 2002 apud Alves et al. 2010).

O presente estudo foi realizado em duas áreas de restinga localizadas em Ubatuba, SP, no Parque Estadual da Serra do Mar (PESM) – Núcleo Picinguaba. Uma área de restinga baixa (RB), caracterizada por árvores de até 10m de altura e outra de restinga alta (RA), cujo dossel pode atingir até 20m de altura. Descrições quanto à estruturação vertical de cada área foram feitas para comparações quanto à estratificação vegetal destes ambientes. Os critérios para estas descrições foram presença ou ausência de diferentes alturas de conjuntos de vegetação. No total foram considerados sete estratos, sendo eles a presença de plantas emergentes de dossel, altura máxima da cobertura de dossel, presença de plantas ligeiramente abaixo do dossel (entre 6-10m), sub-bosque alto (3-6m), médio (1-3m) e baixo (0,3-1m), presença de plântulas (até 0,3m).

O estudo realizou-se ao final do mês de julho, período de menor precipitação na região, havendo menor oferta de alimentos e poucas espécies produzindo frutos ornitocóricos, o que,

segundo Alves-Costa e Lopes (2001), poderia minimizar o fato de as aves evitarem os frutos artificiais por serem muito discrepantes dos verdadeiros que poderiam ocorrer na região.

Desenho amostral

Frutos artificiais produzidos com massa de modelar foram utilizados para avaliar o consumo por aves, segundo a técnica utilizada por Alves-Costa e Lopes (2001). Os frutos foram feitos de forma esférica, com diâmetro de 15 mm, nas cores vermelho e roxo. Os modelos mimetizam frutos de plantas de Rubiaceae, muito abundantes nesta região, e foram afixados em pecíolos de folhas removidas de indivíduos desta família vegetal, a uma altura entre 0,50 a 1,50m. Os frutos artificiais foram dispostos aleatoriamente em plantas em cada uma destas áreas, sendo que cada área recebeu 10 blocos contendo duas plantas com 5 frutos de cada cor. Os blocos distavam no mínimo 15m entre si, e as plantas com cada coloração de fruto distavam até 2m. Uma vez por dia durante quatro dias os modelos foram checados para verificar a quantidade de bicadas por fruto em cada área. Todos os frutos com vestígios foram substituídos e as marcas de bicadas por planta foram contabilizadas.

A partir dos vestígios de bicadas deixados nos modelos foi possível classificar cada sinal seguindo técnica proposta por Alves-Costa e Lopes (2001). Cinco categorias foram consideradas no presente estudo, sendo elas (1) Numerosas marcas finas no centro do fruto, formando um buraco por conta da remoção de massa pelas aves, (2) bicadas formando compridos, finos e profundos riscos, (3) bicadas caracterizadas por puxar grande parte de massa, sem removê-la, sugerindo um grande bico com uma abertura de mandíbula grande, (4) pequenas e rasas marcas que sugerem aves com um bico fino e abertura do bico pequena e (5) duas marcas próximas e na mesma direção, profundas e grandes com forma triangular (Fig.1)

Observações focais e aleatorizadas destas plantas foram feitas ao longo dos quatro dias para reconhecimento das possíveis aves que visitassem os modelos em cada área, totalizando aproximadamente 5 horas.

Análise de dados

A partir dos dados do número de bicadas por unidade amostral e a fim de comparar a quantidade total de frutos bicados para as diferentes cores entre as duas áreas, um Modelo Linear Geralizado (GLM) equivalente à ANOVA de dois fatores aleatorizada em blocos foi feito, considerando os blocos variáveis aleatórias aninhados às suas respectivas áreas e os dois fatores categóricos foram a cor do fruto artificial e a área em que os blocos se localizavam, sendo restinga alta ou baixa.

RESULTADOS

A mata de restinga alta apresentou seis níveis de estratificação vegetal, uma vez que essa região possui estrato de dossel bem definido, plantas altas que ocupam região logo abaixo do dossel, grande presença dos três níveis de sub-bosque considerados no presente estudo, e também plântulas. Já a porção de restinga baixa estudada, foi quantificada com apenas quatro estratos, sendo eles, o dossel, níveis de sub-bosque médio e baixo e presença de plântulas.

Os vestígios de bicadas nos frutos artificiais foram facilmente contados e classificados. A partir da contagem, foram encontradas 17 bicadas em frutos na RA, sendo oito para frutos vermelhos e nove em frutos roxos, e 48 vestígios na RB, uma vez que ocorreram 20 bicadas em frutos vermelhos e 28 nos roxos. Não foi encontrada nenhuma preferência por coloração de frutos entre as duas áreas ($F_{(1,18)} = 0,31$, $P = 0,582$; Fig.2), nem tampouco houve diferenças para remoção de modo geral, entre as áreas ($F_{(1,18)} = 0,58$, $P = 0,457$) ou preferência no total, entre as diferentes cores ($F_{(1,18)} = 0,51$, $P = 0,481$).

Deste total de vestígios encontrado, aqueles pertencentes à categoria (1) da classificação considerada neste estudo totalizaram seis, para o tipo (3) foi encontrado apenas uma marca, ao tipo (4) sete marcas foram contabilizadas, e as bicadas do tipo (5) somam 39 distribuídas desigualmente entre as diferentes cores e áreas. As bicadas do tipo (2) foram

encontradas apenas na RB, totalizando 12 marcas, divididas igualmente entre as cores roxo e vermelho, conforme Fig.3.

Apesar de dois indivíduos de *Manacus manacus* terem sido avistados exibindo *display* de acasalamento em uma das plantas contendo frutos artificiais, não foi possível observar nenhuma ave tentando se alimentar dos modelos durante o período de focagem.

DISCUSSÃO

O fato das aves não terem mostrado preferência na remoção de frutos de cores vermelho e roxo corrobora com os resultados obtidos nos trabalhos de Galetti et al. (2003) e Jacomassa et al. (2009). Apesar de frutos roxos (ou pretos como os utilizados pelos autores mencionados), serem menos conspícuos em contraste com a vegetação do que frutos vermelhos, a capacidade das aves em encontrá-los não é afetada. Outro fator que pode indicar essa não-preferência é a sazonalidade, uma vez que o estudo foi realizado em época menos chuvosa, com uma baixa disponibilidade de frutos. Assim, aves tenderiam a experimentar uma maior quantidade possível de frutos sem prioridade, bem como seu esforço de forrageio pode estar sendo grande, devido à dificuldade em encontrar alimento nesta época.

Apesar das áreas diferirem em sua quantidade de estratos vegetais e bastante na quantidade de bicadas, não foram encontradas diferenças na quantidade de vestígios deixados pelas aves nos frutos entre RA e RB. Este fato também pode estar relacionado com a sazonalidade, se acaso o esforço de forrageio destas aves estiver sendo grande. Deste modo, como estas áreas não estão consideravelmente distantes e existem alguns fragmentos que podem servir de poleiros para as aves se deslocarem, a presença de aves nas duas áreas pode vir a não ser diferente. Também deve ser considerado o fato de que plantas de sub-bosque são prioritariamente dispersas por aves generalistas, comuns de serem encontradas em regiões perturbadas, depauperadas, menos complexas, tendo uma distribuição menos restrita e menos dependente de fatores que aumentem a heterogeneidade espacial (Leck 1979).

A categoria de bicada do tipo (2) que só foi encontrada nas amostras de RB pode indicar a presença de determinada espécie nesta região, que pode não estar presente na RA. Isso pode ter sido mera estocasticidade, mas também pode representar diferença na composição das espécies de cada área. Devido a isso, sugere-se mais estudos enfocando a verificação de quais espécies podem exibir os padrões de vestígios encontrados, o que facilitaria mensurar a composição de aves que se alimentam de frutos nas diferentes áreas, seus comportamentos, bem como para afirmar se determinada espécie vive apenas em uma faixa de área restrita.

Estudos que enfoquem o efeito do habitat no consumo de frutos e sua relação entre habitat e cor são de grande importância para prever quais espécies de plantas terão sua dispersão mais ou menos influenciada por estas aves (Alves-Costa e Lopes 2001), mas também podem ajudar a antever a ocorrência e a distribuição de aves de acordo com a composição florística, a sazonalidade da produção de frutos e a presença de frutos com diferentes padrões de cor, nos mais diversos ambientes.

LITERATURA CITADA

Alves, L.F., S.A. Vieira, M.A. Scaranello, P.B. Camargo, F.A.M. Santos, C.A. Joly, e L.A. Martinelli. 2010. Forest structure and live aboveground biomass variation along an elevational gradient of tropical Atlantic moist Forest (Brazil). *Forest Ecology and Management* **260**:679-691.

Alves-Costa, C.P. e A.V.F. Lopes. 2001. Using artificial fruits to evaluate fruit selection by birds in the Field. *Biotropica* **33**:713-717.

Cody, M. L. 1981. Habitat selection in birds: The roles of vegetation structure, competitors and productivity. *BioScience* **31**:107-113.

- Galetti, M., C.P Alves-Costa e E. Cazetta. 2003. Effects of forest fragmentation, anthropogenic edges and fruit colour on the consumption of ornithocoric fruits. *Biological Conservation* **111**:269-273.
- Jacomassa F.A.F., J.G. Koenemann e P.V. Bervian. 2009. Uso de frutos artificiais no estudo da frugivoria por aves em borda e interior de Floresta Ombrófila Densa no Sul do Brasil. *Biodiversidade Pampeana* **7**:23-25.
- James F.C. e N. Wamer. 1982. Relationships between temperate forest bird communities and vegetation structure. *Ecological Society of America*, **63**:159-171.
- Joly, C.A., M.P.M. Aidar, C.A. Klink, D.G. McGraph, A.G. Moreira, P. Moutinho, D.C, Nepstad, A.A. Oliveira, A. Pott e E.V.S.B Sampaio. 1999. Evolution of the Brazilian phytogeography classification systems: implications for biodiversity conservation. *Cienc. Cult.* **51(5/6)**:331-348
- Leck , C.F. 1979. Avian extinctions in an isolated tropical wet-forest preserve, Ecuador. *The Auk* **96(2)**:343-352.
- Levey, D.J., T.C. Moermond e J.S. Denslow. 1984. Fruit choice in neotropical birds: the effect of distance between fruits on preference patterns. *Ecology* **65**:844–850.
- Levey, D. J. 1988. Tropical wet forest treefall gaps and distributions of understory birds and plants. *Ecology* **69**:1076-1089.
- Losos, E.C. e E.G. Leigh Jr. 2004. Tropical Forest diversity and dynamism: Findings from a large-scale plot network. The University of Chicago Press, Chicago, USA.
- MacArthur R.H. e J.W. MacArthur. 1961. On bird species diversity. *Ecology* **42**:594-598.
- Rizzini, C.T. 1997. Tratado de Fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos. Âmbito Cultural Edições Ltda, Rio de Janeiro, Brasil.
- Sanders T.A. e W.D. Edge. 1998. Breeding bird community composition in relation to riparian vegetation structure in the western United States. *Journal of Wildlife Management* **62(2)**:461-473.

LEGENDA DE FIGURAS

Fig. 1. Cinco categorias de marcas de bicos nos frutos artificiais. Categoria (1) numerosas marcas finas no centro do fruto, formando um buraco por conta da remoção de massa pelas aves, (2) bicadas formando compridos, finos e profundos riscos, (3) bicadas caracterizadas por puxar grande parte de massa, sem removê-la, sugerindo um grande bico com uma abertura de mandíbula grande, (4) pequenas e rasas marcas que sugerem aves com um bico fino e abertura do bico pequena e (5) duas marcas próximas e na mesma direção, profundas e grandes com forma triangular.

Fig. 2. Número total de bicadas encontradas nas cores vermelho (V) e roxo (R) entre as áreas de restinga baixa (RB) e alta (RA) ($F_{1,18} = 0,31$, $P = 0,582$). Barras indicam o erro padrão.

Fig. 3. Número de bicadas encontradas nas cores vermelho (V) e roxo (R), nas áreas de restinga alta (RA) e restinga baixa (RB), entre as categorias (1) numerosas marcas finas no centro do fruto, formando um buraco por conta da remoção de massa pelas aves, (2) bicadas formando compridos, finos e profundos riscos, (3) bicadas caracterizadas por puxar grande parte de massa, sem removê-la, sugerindo um grande bico com uma abertura de mandíbula grande, (4) pequenas e rasas marcas que sugerem aves com um bico fino e abertura do bico pequena e (5) duas marcas próximas e na mesma direção, profundas e grandes com forma triangular.

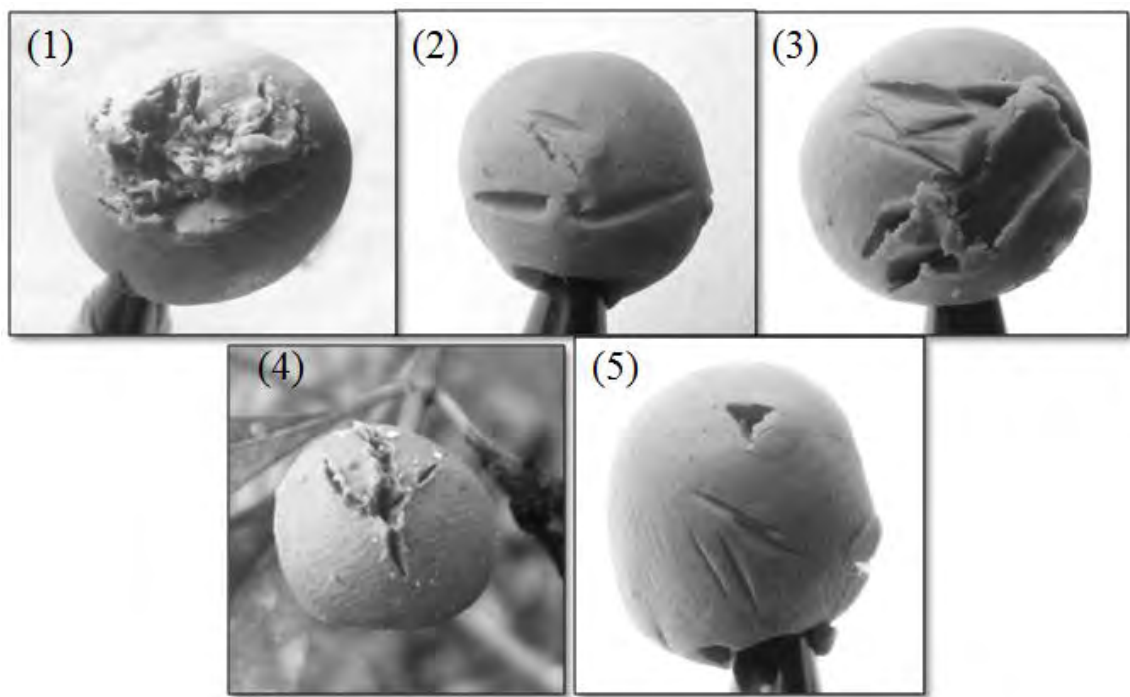


Fig. 1.

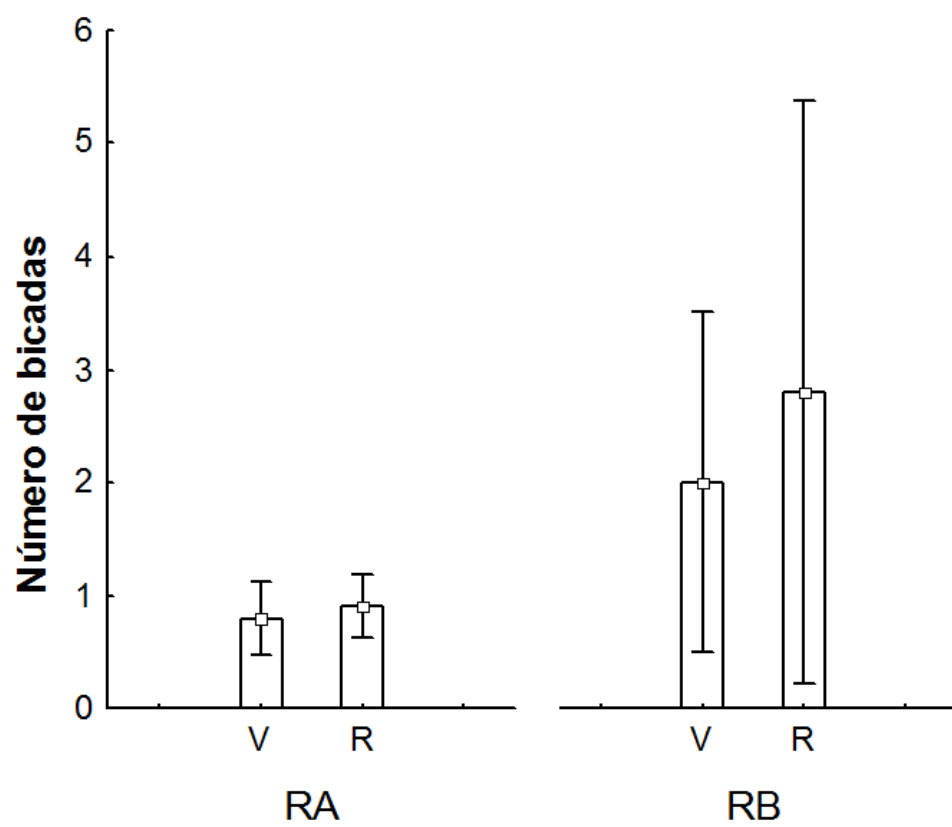


Fig. 2.

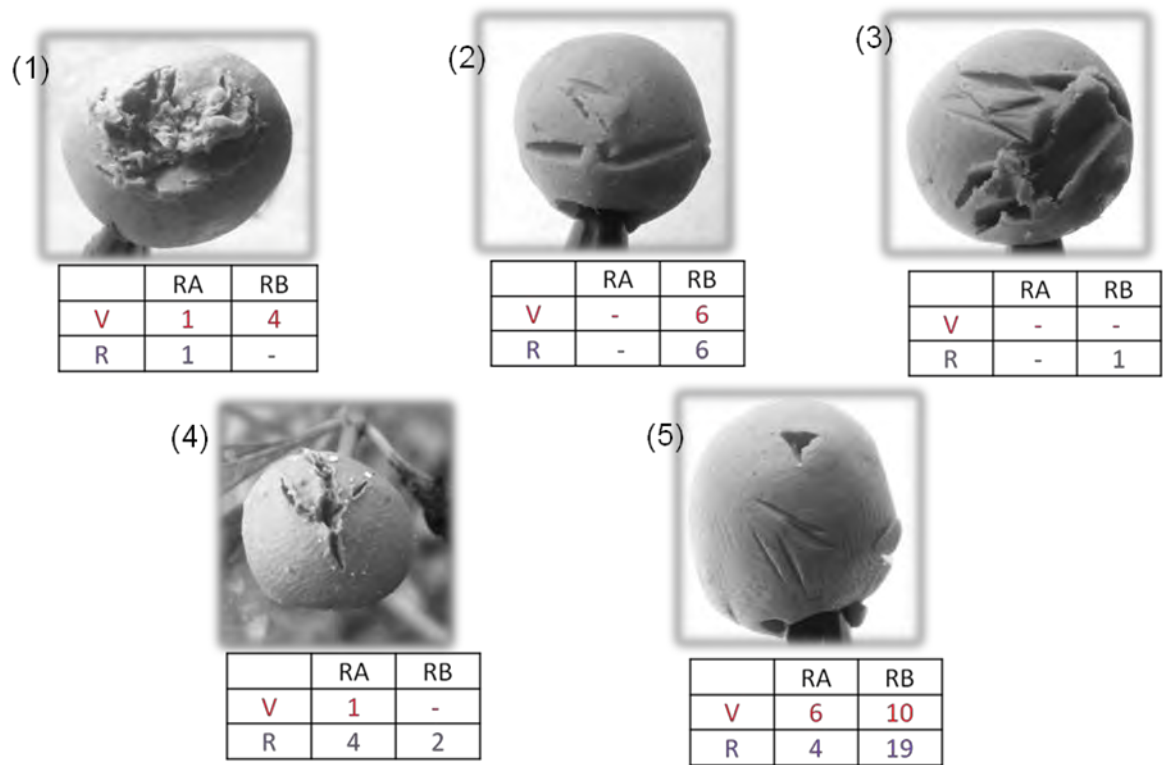


Fig. 3.