

First Laboratory Work:

Sexual selection and mating behavior in spider mites of the genus *Tetranychus* (Acari: Tetranychidae)

I. CONTEXT (PORTUGUESE)

A selecção sexual opera segundo dois mecanismos: selecção intersexual e intrasexual. A selecção intrasexual pode actuar antes ou depois da cópula, onde se caracteriza pela competição por interferência, ocorrendo contacto directo entre competidores (e.g. avaliação de oponentes, lutas) e competição por exploração, baseada na localização e acasalamento com parceiros antes do oponente. Depois da cópula, a competição intrasexual ocorre quando os espermatozoides de dois ou mais machos competem pela fertilização dos ovos de uma mesma fêmea. Da competição espermática e respectivas adaptações nas fêmeas, podem estabelecer-se padrões de prioridade de esperma. Estes padrões são hierarquizados em primeiro ou último esperma efectivo onde, respectivamente, o primeiro ou último macho a acasalar com uma dada fêmea fertiliza a maioria dos seus ovos. Do aparecimento destes padrões, vão evoluir diferentes estratégias de competição e acasalamento. Quando há primeiro esperma efectivo, espera-se nos machos a evolução de estratégias que promovam uma rápida identificação e acasalamento com fêmeas virgens. Assim, será benéfico qualquer evento de história de vida de um macho que lhe permita identificar e copular com mais fêmeas virgens que um competidor. Eventos de história de vida de um macho incluem o investimento materno nele feito e o seu historial de cópulas. O investimento materno pode ter efeito na qualidade fenotípica de um indivíduo, o que pode influenciar a sua competitividade. O historial de cópulas pode levar a que machos ganhem experiência e se tornem melhores competidores ou, se acasalarem um elevado número de vezes, levar ao esgotamento das suas reservas de esperma, diminuindo assim os benefícios ganhos por cópula e logo o rácio ganho/risco de uma competição.

Neste trabalho pretende-se avaliar os efeitos do “*investimento materno*” e do “*historial de cópulas*” na competitividade dos machos. Para isso são disponibilizados várias sequências de vídeo que permitem discernir entre: (i) *competição de interferência* e de (ii) *exploração*.

As sequências de vídeo podem ser obtidas em <http://users.isr.ist.utl.pt/~jan/>, ai encontram-se cinco ficheiros zip (cada ficheiro zip contem cinco sequências de vídeo)

Cada corresponde a uma classe de macho a saber:

- (i) Virgens
- (ii) Filhos de mãe que acasalou,
- (iii) Filhos de mãe virgem,
- (iv) Experientes
- (v) Ausência de esperma

Sugere-se a introdução de realidade aumentada na sequência de vídeo, bem como meta-informação que sumarie os eventos registados na sequência.

Cada grupo deve escolher uma classe de ácaros, e dentro dessa classe deve escolher uma sequência de vídeo para processamento e inclusão de realidade aumentada.

Sugere-se que se concretizem os seguintes pontos:

- Distancia percorrida pelo macho e pela fêmea
- Tempo dispendido até a ocorrência da 1ª cópula
- Detecção de toque



Figura 1. Image showing a male (bottom) and female (top) mites in a leaf.

- Detecção de ocorrência de cópulas, e a duração de cada uma.
- Visualização das trajetórias dinâmicas
- Número de detecção de falhas
- Mostrar as key-frames dos eventos ocorridos (ex. toque, cópula etc.)
 - Componente de investigação: Comparação com outros algoritmo(s) que permita os mesmos objetivos

II. CONTEXT (ENGLISH)

Sexual selection operates according to two mechanisms: intersexual and intra-sexual selection. Intrasexual selection can act before or after the copulation, where it is characterized by competition for interference, direct competition between competitors (e.g. opponents' evaluation, fights) and competition for location-based competition and mating with partners before the opponent. After the couple, intra-sexual competition occurs when sperms of two or more males compete for the fertilization of the eggs of the same female. Competition sperm, and their adaptations in females, sperm priority patterns can be established. These patterns are ranked in the first or last effective sperm where, respectively, the first or last male to mate with a given female fertilizes most of their eggs. From the appearance of these patterns, Different strategies of competition and mating. When there is first effective sperm, it is expected in males The evolution of strategies that promote rapid identification and mating with virgin females. So will be I would like to highlight any life history event of a male that allows him to identify and copulate with more females Virgins than a competitor. Events of a male's life history include the maternal investment in him And your history of cells. Maternal investment may have an effect on the phenotypic quality of an individual, Which can influence their competitiveness. The history of cells may lead to males gaining experience And become better competitors or, if they mate a large number of times, lead to the exhaustion of Their sperm reserves, thereby decreasing the benefits gained per capita and thus the gain / risk ratio of a competition.

In this work it is intended to evaluate the effect of the

Neste trabalho pretende-se avaliar os efeitos do “*maternal investment*” e do “*couple history*” na competitividade dos machos. For this purpose I will provide several video sequences that allows to observe the mites sexual behaviour.

The video sequences can be obtained can be obtained from <http://users.isr.ist.utl.pt/~jan/>. There you will find five zip files (each zip file contains five video sequences).

Each zip file corresponds to one of the following mite class:

- (i) Virgin
- (ii) Son mated,
- (iii) Son virgin,
- (iv) Experienced
- (v) Sperm depleted

It is suggested the introduction of augmented reality in the video sequences, as well as meta-information capable do summarize the events in the sequence.

Each group has to choice a given class. In that class, they should choose one video sequence to process. The following information should be provided:

- Distance performed by the male and female
- Time spent until the 1st couple (or touch) occurs
- Touch detection
- Detection of the couple occurrences, and the duration of each one
- Visualization of the dynamic trajectories performed by the mites
- Number of the detection failures
- key-frames of the events (ex. touch, couple etc.)
 - Research component: comparison with other possible algorithm to the achieve the same goals