

### Борьба за существование: пресс хищников

«Земляничный клещик— вредитель плантаций клубники в Калифорнии. Численность популяций этого клещика обычно поддерживают на низком уровне при помощи хищного клеща, принадлежащего к роду *Typhlodromus*. Земляничные клещики, как правило, нападают на клубнику вскоре после посадки растений, но их численность достигает опасного уровня лишь на второй год. Хищные же клещи заселяют плантации именно на второй год и быстро подавляют популяции вредителя, который лишь в редких случаях дает еще одну вспышку численности.

Роль хищничества в подавлении численности популяции земляничного клещика была показана в экспериментах, проведенных в теплицах. На одну группу растений клубники поселили как вредителя, так и поедающего его хищного клеща; другую группу растений регулярно обрабатывали тиофосом — инсектицидом, который убивает хищника, но не действует на земляничного клещика.

Эффективность *Typhlodromus* в качестве хищника обусловлена, помимо его большого аппетита, еще рядом факторов. По способности к росту его популяция не уступает популяции его жертвы. Самки земляничного клещика в течение своего 4—5-дневного репродуктивного периода откладывают ежедневно по 3 яйца, а самки *Typhlodromus* откладывают на протяжении 8—10 дней по 2—3 яйца ежедневно. Но даже такая высокая скорость размножения *Typhlodromus* не может полностью объяснить успех этого хищника в качестве биологического фактора борьбы с вредителем. Эффективность *Typhlodromus* объясняется, кроме того, тем, что период его размножения совпадает с ростом популяций его жертвы, что он способен выживать при низкой плотности жертвы и обладает большой способностью к расселению. Зимой, когда популяция земляничного клещика сокращается до нескольких особей, укрывшихся в трещинах и складках листьев клубники, хищные клещи питаются медвяной росой, выделяемой тлями и белокрылками, и не размножаются; размножаются они только в тот период, когда питаются другими клещами. Во всех тех случаях, в которых можно предполагать регуляцию численности популяции жертвы со стороны хищников, обычно обнаруживается высокая репродуктивная способность, последних по сравнению с жертвой в сочетании с высокой спот собностью к расселению и с возможностью переключаться на другие пищевые ресурсы, если основная жертва недоступна.» (Из Риклефса, 1979).

#### Задание 1. Определение пресса хищников

В двух первых колонках таблицы приведена плотность популяции клеща-жертвы и клеща-хищника, в третьей — плотность популяции жертвы без пресса хищника (особей на лист растения). Для каждого месяца рассчитайте долю убыли жертвы под влиянием хищника — в новой колонке *Доля убыли* просчитайте значения

$$1 - \frac{\text{численность}_\text{жертвы}_\text{при}_\text{наличии}_\text{хищника}}{\text{численность}_\text{жертвы}_\text{без}_\text{хищника}}$$

Выбрав опции *Сервис – Анализ данных – Описательная статистика*

просчитайте статистики данной выборки. Обратите внимание на максимум, минимум, среднюю и медиану выборки. Сделайте график зависимости доли убыли от временных показателей.

**Таблица**

Заражение делянок клубники земляничным клещиком в присутствии и в отсутствие хищного клеща *Typhlodromus*.

Численность популяции жертвы выражена числом клещиков на один лист; оценки численности хищника (кривая //) основаны на том, на скольких из 36 листьев сидело по одной или более особей *Typhlodromus*. Отсутствие хищников на контрольных делянках обеспечивалось периодической обработкой тиафосом (Т).

Месяц	Жертва	хищник	Жертва без хищника
апр	8,9		
апр	18,0	25	
май	16,8	7	5,7
май	13,4	3	16,7
май	21,0	4	57,1
июнь	12,6	1	58,1
июнь	18,4	2	64,2
июнь	12,3	2	58,4
июль	12,3	2	23,8
июль	9,7	2	29,2
июль	9,7	3	10,7
авг	7,3	6	12,3
авг	11,0	7	16,7
авг	15,5	7	27,9
сент	11,8	7	33,1
сент	13,4	4	34,4
сент	10,0	4	44,6
окт	6,8	3	31,3
окт	13,4	2	26,9
окт	9,7	4	18,5
нояб	11,0	3	61,3
нояб	7,1	3	11,7
нояб	8,7	2	9,9
декаб	7,4	6	13,8
декаб	10,8	5	13,8
декаб	13,9	5	23,2
январь	11,6	7	19,8
январь	7,1	5	20,4
январь	15,2	6	18,2
февр	12,6	4	13,3
февр	14,4	6	6,7
февр	7,1	4	6,8
март	10,0	4	16,7
март	10,2	5	14,5
март	9,5	5	

**Задание 2. Первичная оценка влияния внешних (сезонных?) факторов на колебания численности хищника и жертвы.**

Постройте новый график зависимости численности жертвы под влиянием хищника и без него от времени. Анализ графика затруднён тем, что в от месяца к месяцу численность популяций жертв колеблется с достаточно высокой амплитудой. Для того, чтобы «выделить сигнал из шума», исследователи пользуются различными методами сглаживания кривых. Для решения этих задач используется специальный и довольно сложный раздел математической статистики, называющийся *Анализ временных рядов*. Однако достаточно верное впечатление о динамике процесса может дать и первичное сглаживание в ЭТ Excell.

Щелчком мыши выделите на графике исследуемую кривую, откройте диалоговое окно выбором опций *Диаграмма – Добавить линию тренда...*, активируйте окно *Линейная фильтрация* и выберите число соседних точек, по которым будет производиться усреднение тенденций. Сделайте несколько вариантов фильтрации с разными числами, подбирая наиболее

информативный.

Если высокоамплитудные колебания жертвы зависят от пресса хищников, то их частота не должна совпадать с частотой колебаний численности

жертвы без хищника. Рассматривая график, ответьте на вопрос: колебания численности жертвы зависят только от хищника, или здесь присутствует ещё один (сезонный?) фактор?