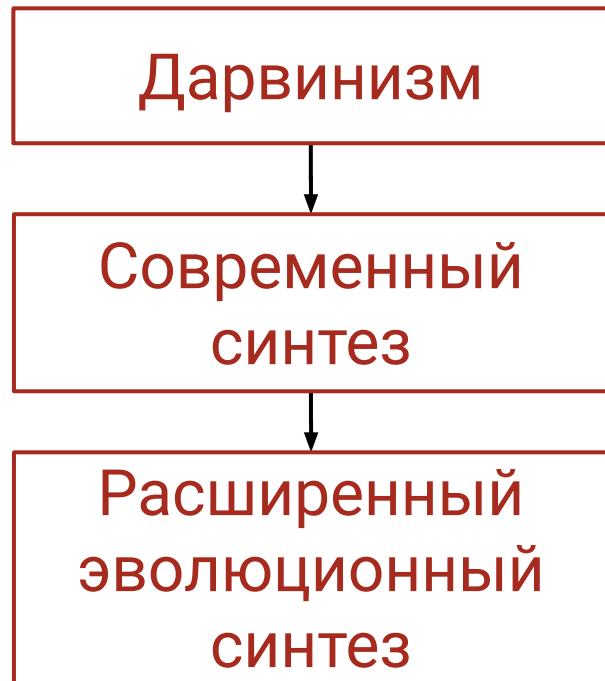
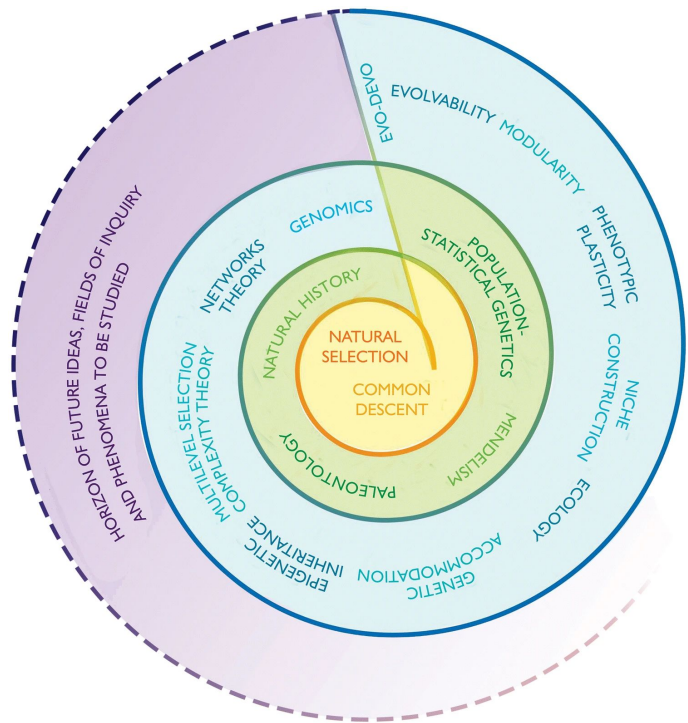


Робастность и способность к эволюции в живых системах

Грешнова Александра, 15.04.2020

Развитие эволюционной теории



Развитие эволюционной теории

Давринизм	<ul style="list-style-type: none">● Общий предок● Естественный отбор
Современный синтез	<ul style="list-style-type: none">+ Менделизм → Генетика+ Палеонтология+ Статистическая генетика
Расширенный эволюционный синтез	<ul style="list-style-type: none">+ Evo-devo+ Геномика, теория сетей+ Эпигенетика+ Эволюция сложности биологических систем+ Пластичность+ Многоуровневая теория селекции+ Случайность в эволюции+ Конструкция ниш+ Способность к эволюции и модульность

The Structure of Evolutionary Theory

Core commitments	The Modern Synthesis	The Extended Synthesis
<p>Agency the level of the biological hierarchy at which a given causal principle acts</p>	<p>the population</p>	<p>+ multilevel selection theory + nongenetic inheritance</p>
<p>Efficacy deals with the relative power of a causal agent with respect to other potential agents</p>	<p>natural selection is the main driver of speciation, development of adaptations and emergence of formation of new clades</p>	<p>+ emergence + plasticity + macroevolutionary stasis</p> <p><i>The ES generally reduces the power of selection</i></p>
<p>Scope the degree to which natural selection can be extrapolated to explain from micro to macroevolution</p>		<p>+ biological emergence (↑) + plasticity (↑) + contingency (↓) + stasis (↓)</p> <p><i>The ES can either increase or decrease the scope of selection</i></p>

Gould, 2008

Способность к эволюции

	Уровень	Определение	Эффект
Наследуемость (<i>sensu</i> Houle)	Популяции	Коэффициент генетической детерминации	Ответ на естественный отбор в пределах популяции
Способность к эволюции (<i>sensu</i> Wagner & Altenberg)	Виды	+ способность систем к изменчивости (<i>не зависимо от реализации</i>)	Долгосрочные адаптации
Инновационность (<i>sensu</i> Maynard Smith & Szathmary)	Клады	+ способность систем приобретать новые фенотипы	Создание значительных фенотипических инноваций (ароморфозов)

Способность к эволюции

	Уровень	Определение	Эффект
Наследуемость (<i>sensu</i> Houle)	Популяции	Коэффициент генетической детерминации	Ответ на естественный отбор в пределах популяции
Способность к эволюции (<i>sensu</i> Wagner & Altenberg)	Виды	+ способность систем к изменчивости (<i>не зависимо от реализации</i>)	Долгосрочные адаптации
Инновационность (<i>sensu</i> Maynard Smith & Szathmary)	Клады	+ способность систем приобретать новые фенотипы	Создание значительных фенотипических инноваций (ароморфозов)

Робастность, модульность и форма адаптивного ландшафта определяют способность к эволюции

Robustness

the persistence of a certain characteristic or trait in a system under perturbations or conditions of uncertainty

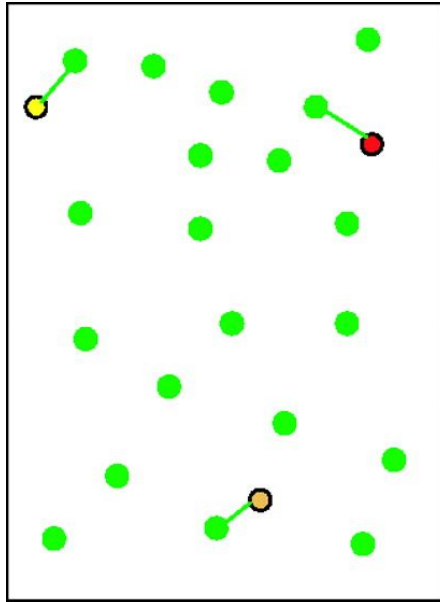
Modularity

the degree to which groups of phenotypic characteristics are independent

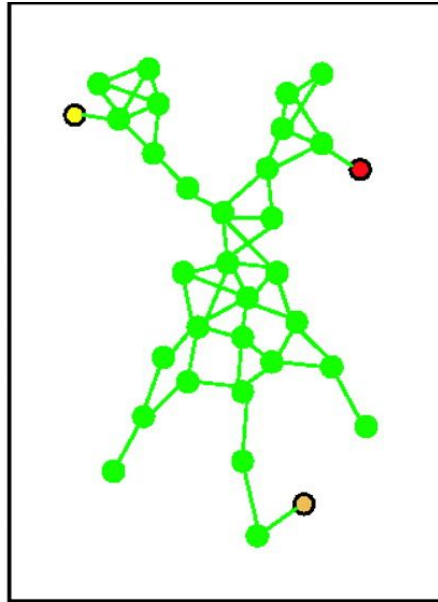
Adaptive landscape

an analogy to a physical landscape in which each location or coordinate in a physical space corresponds to a genotype in an abstract genotype space and in which the elevation at this location corresponds to the fitness of this genotype

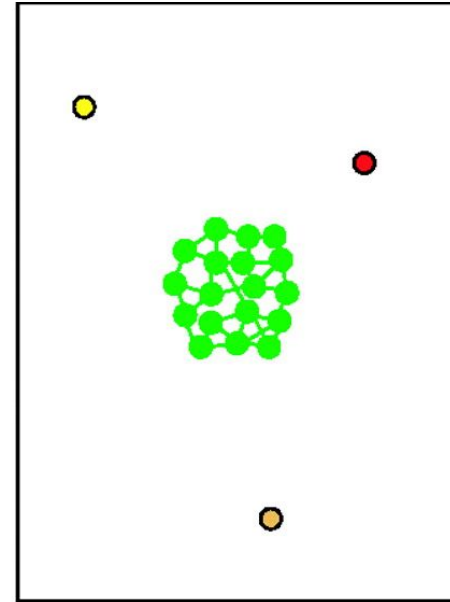
Robustness



**Low Robustness
Low Innovation**

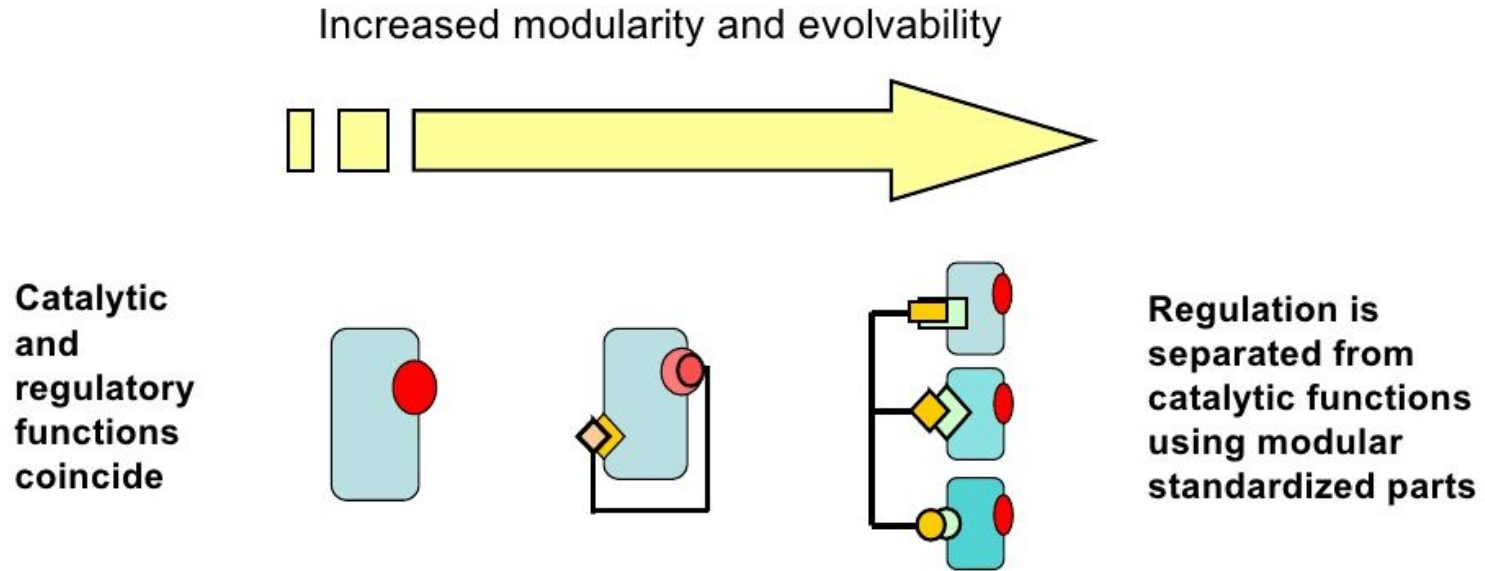


**High Robustness
High Innovation**

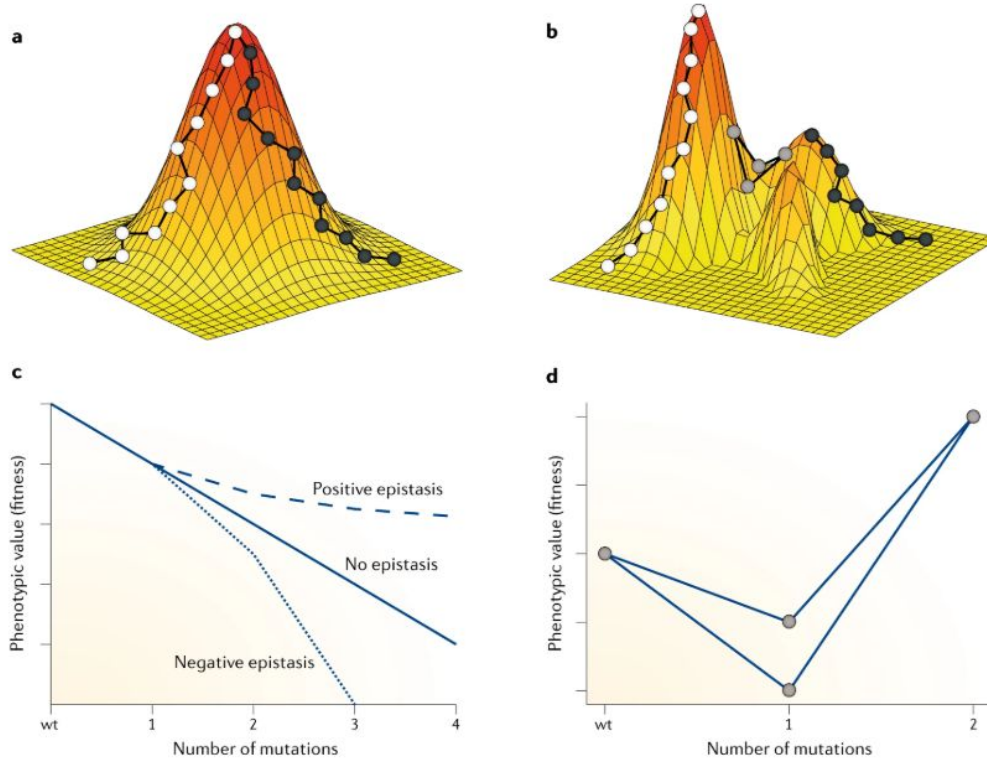


**High Robustness
Low Innovation**

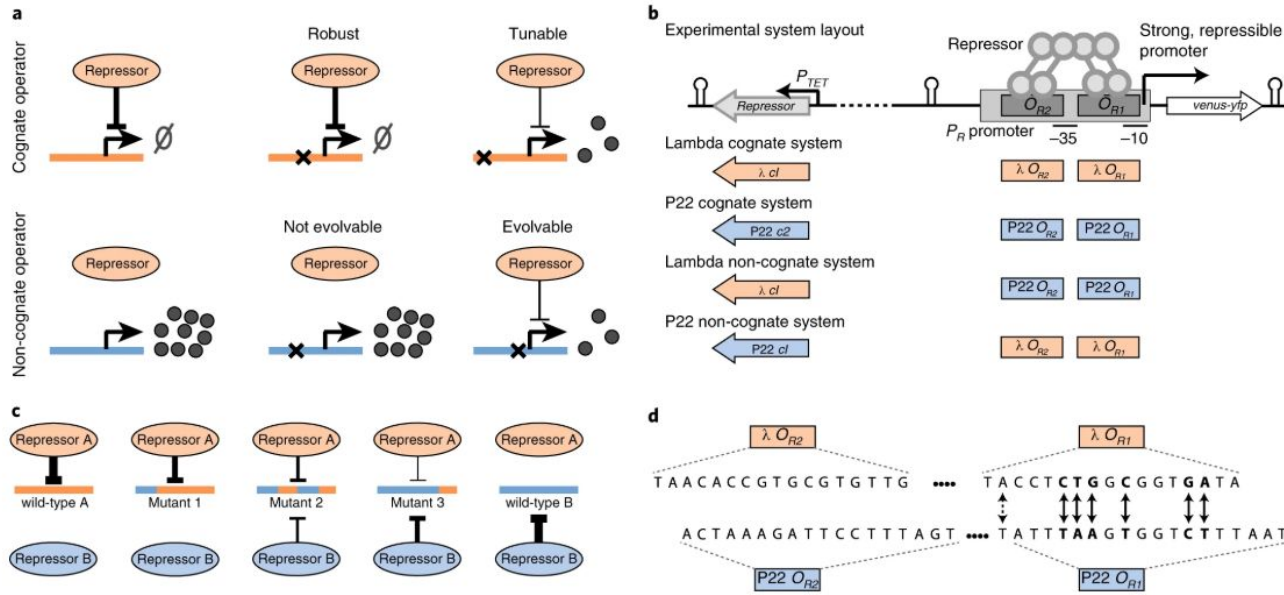
Modularity



Adaptive landscape



Experimental investigation of evolutionary potential of a repressor



Experimental investigation of evolutionary potential of a repressor

Robustness

the percentage of mutants for which >90% of the wild-type repression was retained

Tunability

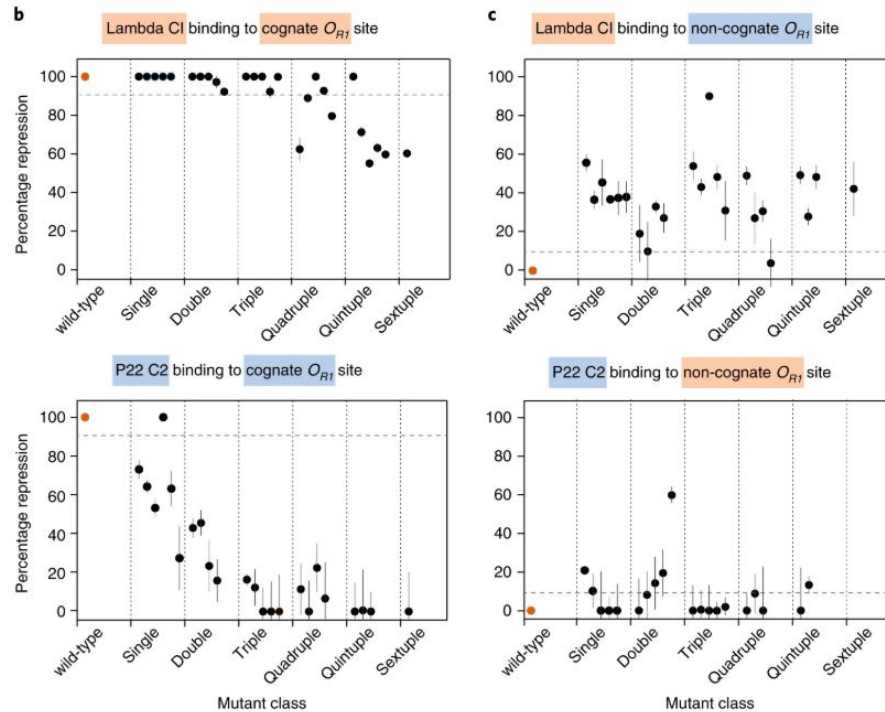
the standard deviation in repression levels for mutants that exhibited between 10% and 90% of the wild-type repression

On the cognate background, mutants that were repressed less than 10% were considered neither robust nor tunable

Evolvability

the portion of non-cognate mutants that were repressed to more than 10%

Lambda CI and P22 C2 have different evolutionary potential



Lambda CI and P22 C2 have different evolutionary potential

