

Онтогенетические функции R-генов растений. Дупликация и кластеризация R-генов и расположение их на хромосомах

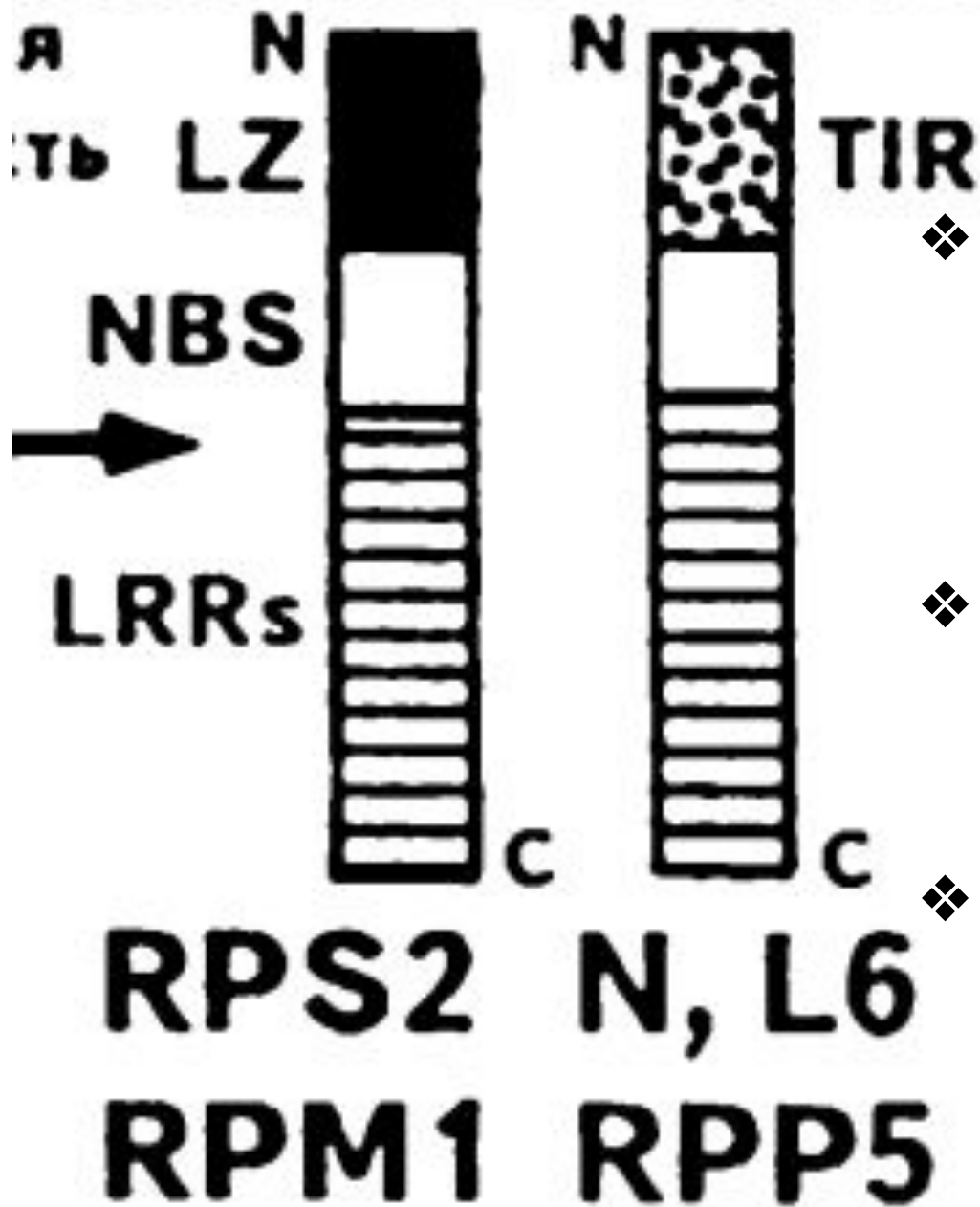
Общепринятыми обозначениями являются R для доминантной аллели гена устойчивости растения и Avr для доминантной аллели авирулентности фитопатогенного организма, а соответствующие белковые продукты генов обозначают как R и Avr.

Гены авирулентности патогена — Avr-гены. Для выявления специализированного ответа растений требуется идентификация не только растительных R-генов, но и генов авирулентности паразита, контролирующих синтез расоспецифического элиситора.

Таблица 1. Устойчивость (У) и восприимчивость (В) сортов или линий растения-хозяина при взаимодействии ген-на-ген с фитопатогенным организмом

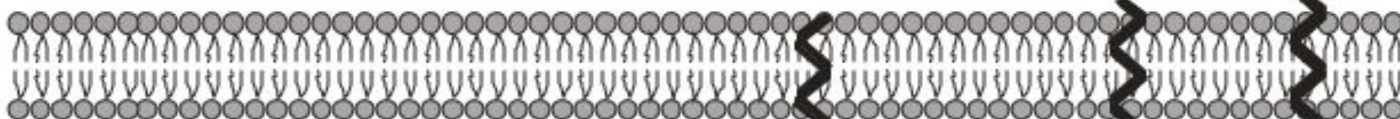
Генотип патогена	Генотип растения-хозяина			
	R_1R_2	R_1r_2	r_1R_2	r_1r_2
Avr_1Avr_2	У	У	У	В
Avr_1avr_2	У	У	В	В
avr_1Avr_2	У	В	У	В
avr_1avr_2	В	В	В	В

Примечание. Показано взаимодействие двух генов устойчивости R_1 и R_2 и двух генов авирулентности Avr_1 и Avr_2 .

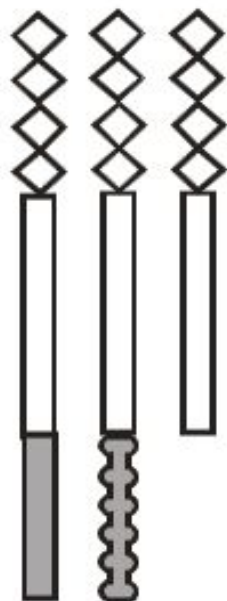


- ❖ LRR – содержит большое число повторяющихся последовательностей с высоким содержанием лейцина
- ❖ NBS – область, обеспечивающая связывание с нуклеотидами
- ❖ CC – супер-скрученная область, состоящая из α -спиралей с повторяющимися последовательностями в N-терминальном участке

Плазматическая мембрана



а



б



в



г



д

е



ж

Цитоплазма растительной клетки

Домены белков R



LRR



NBS



TIR



CC



PK



TM

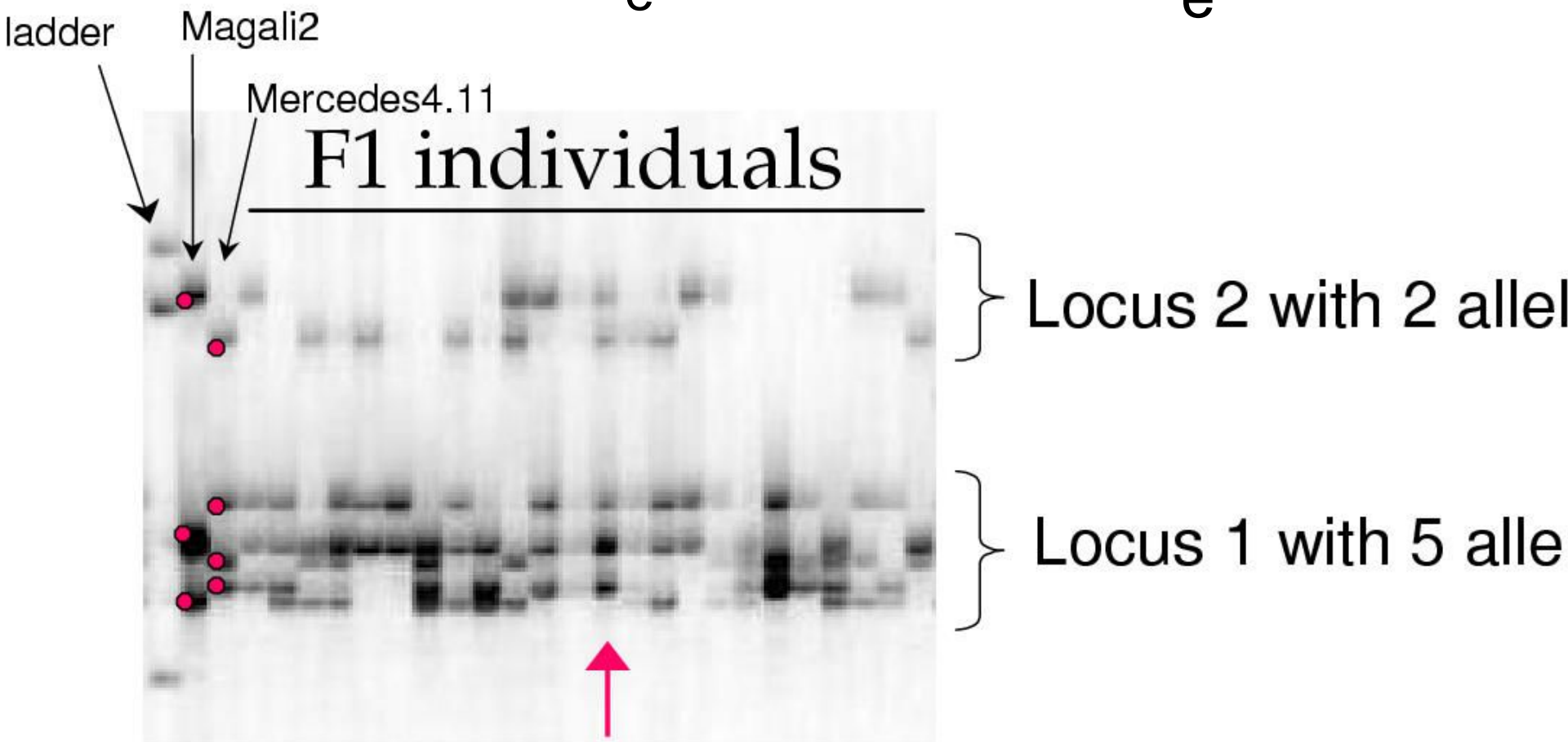
Типы расположения генов

устойчивости:

□ Одиночное
диаллельное

□ Одиночное
мультиаллельно
е

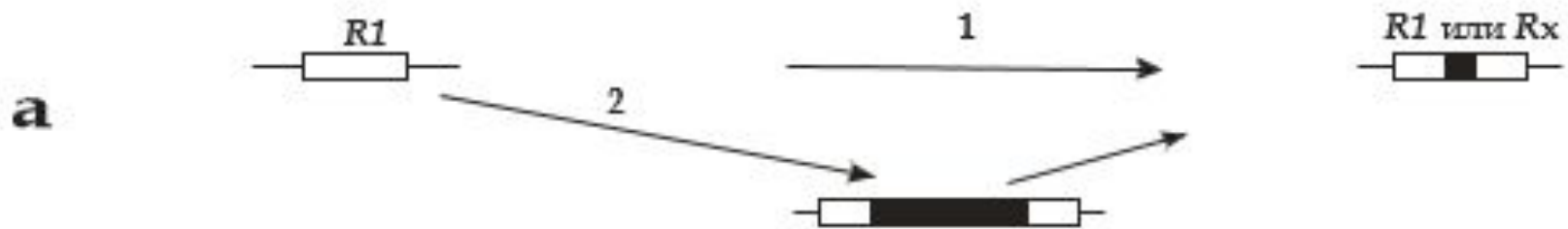
□ Сцепленно
е



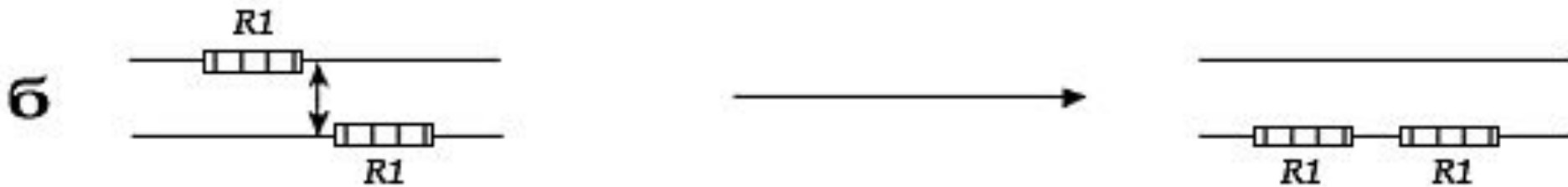
- ✓ У льна обнаружено около 30 кодоминантных генов устойчивости к расам ржавчины, расположенных в 5 локусах: в локусе L картировано 13 аллельных генов, в сложном локусе M – 7 тесно сцепленных генов, в локусе P – 5, в локусе N – 3, в локусе K – один ген.
- ✓ На коротком плече хромосомы V ячменя находится изофенический блок из пяти локусов, определяющих устойчивость к мучнистой росе; в одном из локусов – M1a – картировано более 30 кодоминантных аллелей



Возможные пути образования новых сочетаний и новых вариантов генов устойчивости растений.



а –Точечные мутации (1) и вставка и неточное удаление транспозонов (2). Результирующий ген может иметь специфику распознавания родительского типа или измененную.



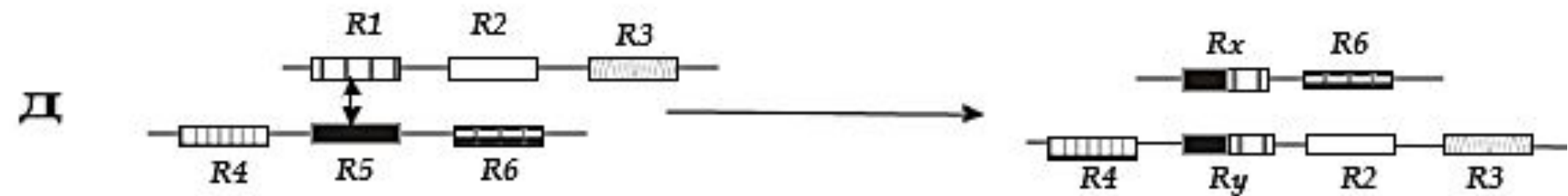
б – Дупликация единственной копии гена посредством неэквивалентного кроссинговера.



в – Пересортировка генов устойчивости в результате межгенового кроссинговера.



г – Пересортировка генов устойчивости и образование новых специфик распознавания в результате внутригенного кроссинговера.



д – Пересортировка генов устойчивости, изменение числа генов в сложном локусе и образование новых специфик распознавания в результате внутригенного неэквивалентного кроссинговера.

- ❖ Гены устойчивости растений (ГУР) мутируют с высокой частотой
- ❖ ГУР несут как минимум 2 функции: рецептор и медиатор
- ❖ На молекулярном уровне подтверждены данные о кластерном расположении ГУР
- ❖ Разные классы генов имеют различное происхождение
- ❖ Домены белков R полифункциональны