

Взаимодействие неаллельных генов

Термины:

Алель – одна из нескольких альтернативных форм гена, расположенная в определенном локусе хромосомы

- разное состояние одного и того же гена

Алельные гены – гены, расположенные в гомологичных хромосомах и занимающие в них одни и те же локусы

Неаллельные гены – гены, расположенные в негомологичных хромосомах или в гомологичных, но занимающие в них разные локусы

Локус – участок, или местоположение гена в хромосоме

Типы взаимодействия неаллельных генов:

1. Комплементарное
2. Эпистаз (доминантный и рецессивный)
3. Полимерия (аддитивная и неаддитивная)
4. Модифицирующее

Комплементарное взаимодействие

Комплементарным называется

взаимодействие, при котором действие генов из одной аллельной пары дополняется действием генов из другой аллельной пары таким образом, что присутствие в генотипе хотя бы по одному доминантному гену из каждой пары обуславливает появление в фенотипе еще одной формы признака

Комплементарное взаимодействие на примере наследования формы гребня у кур

A – розовидный гребень

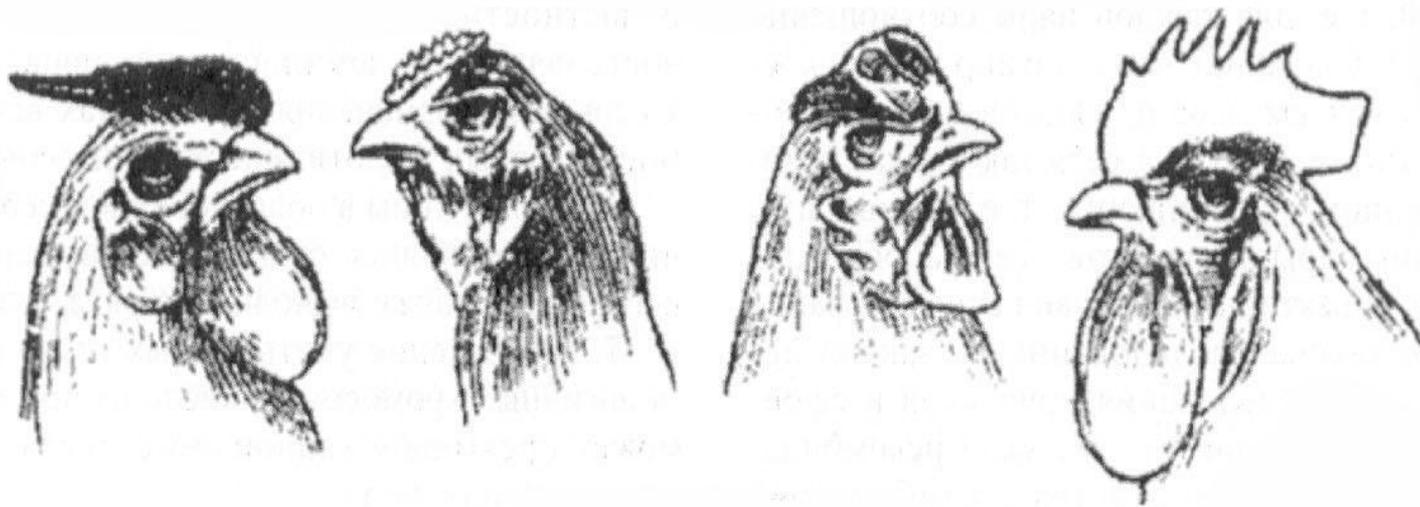
a – листовидный гребень

B – гороховидный гребень

b – листовидный гребень

A-B – ореховидный гребень

Формы гребня у кур



Слева направо: розовидный, гороховидный, ореховидный, листовидный

P $AA\check{b}b \times aaBB$

розовидный гороховидный

F₁ $AaB\check{b}$

Ореховидный

F ₂	AB	Ab	aB	ab
AB	$AA\check{B}B$ Орех.	$AA\check{B}b$ Орех.	$Aa\check{B}B$ Орех.	$Aa\check{B}b$ Орех.
Ab	$AA\check{B}b$ Орех.	$AA\check{b}b$ Розов.	$Aa\check{B}b$ Орех.	$Aa\check{b}b$ Розов.
aB	$Aa\check{B}B$ Орех.	$Aa\check{B}b$ Орех.	$aa\check{B}B$ Горох.	$aa\check{B}b$ Горох.
ab	$Aa\check{B}b$ Орех.	$Aa\check{b}b$ Розов.	$aa\check{B}b$ Горох.	$aa\check{b}b$ Листов.

Расщепление по фенотипу:

9 – A.B. – ореховидный

3 – A.bb – розовидный

3 – aaB. – гороховидный

1 – aabb – листовидный

Или 9 : 3 : 3 : 1

Эпистатическое взаимодействие генов

Эпистаз – явление подавления действия одного гена другим, неаллельным ему геном.

Эпистатическим называется ген, подавляющий действие другого гена; подавляемый ген называется **гипостатическим**

Доминантный эпистаз – явление подавления действия доминантного гена из одной пары генов другим (также доминантным) геном, но из другой (неаллельной) пары генов.

Рецессивный эпистаз – явление подавления действия доминантного гена из одной пары рецессивными генами из другой (неаллельной) пары генов.

Доминантный эпистаз на примере наследования масти у лошадей

C – серая масть

c – рыжая масть

B – вороная масть

b – рыжая масть

C-B – серая масть

P**ССВВ**

×

ссbb

серая

рыжая

F₁**СсVb**

серая

F₂

	СВ	Сb	сВ	cb
СВ	ССВВ серая	ССVb серая	СсВВ серая	СсVb серая
Сb	ССVb серая	ССbb серая	СсVb серая	Ссbb серая
сВ	СсВВ серая	СсVb серая	ссВВ вороная	ссVb вороная
cb	СсVb серая	Ссbb серая	ссVb вороная	ссbb рыжая

Расщепление по фенотипу:

9 – С.В. - серая

3 – С.bb - серая

3 – ccВ. - вороная

1 – ccbb - рыжая

Или 12 : 3 : 1

Доминантный эпистаз на примере наследования окрашивания оперения у кур

C – наличие пигмента

c – отсутствие пигмента

I – подавляет окрашивание

i – не подавляет окрашивание

Р ССII × ссii
 белые белые

F₁ СсIi
 белые

F₂

	CI	Si	cI	ci
CI	ССII	ССIi	СсII	СсIi
	белые	белые	белые	белые
Si	ССIi	ССii	СсIi	Ссii
	белые	окраш	белые	окраш
cI	СсII	СсIi	ссII	ссIi
	белые	белые	белые	белые
ci	СсIi	Ссii	ссIi	ссii
	белые	окраш	белые	белые

Расщепление по фенотипу:

9 – С.І. - белые

3 – С.іі - окрашенные

3 – ссІ. - белые

1 – ссіі - белые

Или 13 : 3

Рецессивный эпистаз на примере наследования окрашивания у мышей

A – способствует образованию пигмента

a – подавляет образование пигмента

C – отвечает за неравномерное
распределение пигмента по волосу

c – отвечает за равномерное распределение
пигмента по волосу

P **AAcc** × **aaCC**
 чёрные белые

F₁ **AaCc**
 серые

F₂

	AC	Ac	aC	ac
AC	AAcc серые	AACc серые	AaCC серые	AaCc серые
Ac	AACc серые	AAcc чёрные	AaCc серые	Aacc чёрные
aC	AaCC серые	AaCc серые	aaCC белые	aaCc белые
ac	AaCc серые	Aacc чёрные	aaCc белые	aacc белые

Расщепление по фенотипу:

9 – А.С. – серые

3 – А.сс – чёрные

4 – ааС. и аасс – белые

или 9:3:4

Полимерное взаимодействие генов

Аддитивная полимерия – (суммирующая) взаимодействие неаллельных генов, при котором интенсивность проявления признака зависит от общего числа доминантных аллелей в генотипе: чем больше доминантных аллелей (независимо из какой пары) тем ярче выражен признак

Неаддитивная полимерия – (не суммирующая) взаимодействие неаллельных генов, при котором проявление признака не зависит от числа доминантных аллелей: достаточно одного доминантного аллеля из любой пары и признак будет иметь такое же проявление, как и у доминантной гомозиготы.

Аддитивная полимерия на примере наследования окрашивания у пшеницы

A_1 – выработка пигмента красного цвета

a_1 – отсутствие пигмента

A_2 – выработка пигмента красного цвета

a_2 – отсутствие пигмента

P $A_1A_1A_2A_2$ × $a_1a_1a_2a_2$
красные белые

F₁ $A_1a_1A_2a_2$
розовые

F₂ Интенсивность окрашивания ослабевает
по мере уменьшения количества доминантных
генов в генотипе

Расщепление по фенотипу 15:1

Неаддитивная полимерия на примере
наследования формы стручка у пастушьей
сумки

A_1 – треугольная форма плода

a_1 - округлая форма плода

A_2 – треугольная форма плода

a_2 – округлая форма плода

P $A_1A_1a_2a_2$ × $a_1a_1A_2A_2$
треугольная треугольная

F1 $A_1a_1A_2a_2$
треугольная

F2
9 – A_1A_2- - треугольная
3 -- $A_1-a_2a_2$ - треугольная
3 - $a_1a_1A_2-$ - треугольная
1 – $a_1a_1a_2a_2$ - округлая

Расщепление по фенотипу 15:1

Модифицирующее действие генов

Гены-модификаторы – гены, которые сами по себе не определяют какую-либо качественную реакцию или признак, а лишь усиливают или ослабляют проявление основного гена

Благодарю за внимание