

## КАРИОТИПЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР. КАРИОГРАММА И ИДИОГРАММА. ЧИСЛО ХРОСОМ

Каждому виду характерен свой кариотип – определенное постоянное число, форма и размеры хромосом. Хромосомы имеют свою морфологию, к которой относят: длину плеч, положение центromеры (кинетохора), наличие вторичной перетяжки, спутника и др. (рис. 1).

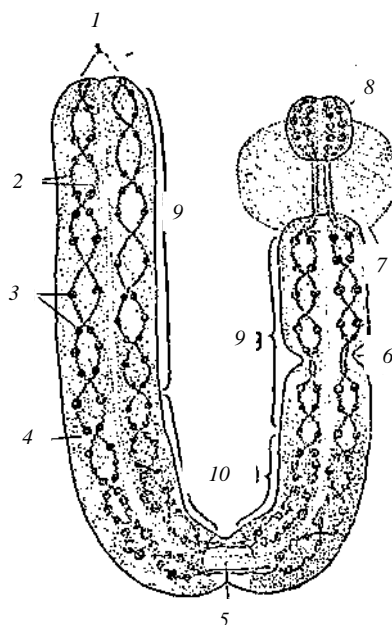


Рис. 1. Схема строения метафазной хромосомы: 1 – хроматиды; 2 – хромонемы; 3 – хромеры; 4 – матрикс; 5 – первичная перетяжка с центромерой; 6 – вторичная перетяжка; 7 – ядрышко; 8 – спутник; 9 – эухроматиновые участки; 10 – гетерохроматиновые участки

Для кариотипа постоянными являются нормальная длина каждой хромосомы и суммарная длина всех хромосом, а положение центromеры определяет морфологию хромосомы.

В зависимости от положения центromеры выделяют следующие типы хромосом:

- 1) метацентрические (*M*) – плечи примерно одинаковой длины, плечевой индекс 1,0–1,9;
- 2) субметацентрические (*S*) – плечи разной длины (2,0–4,9);
- 3) акроцентрические (*A*) – центromера расположена вблизи одной из теломер (более 5);
- 4) головчатые (более 8) (рис. 2).

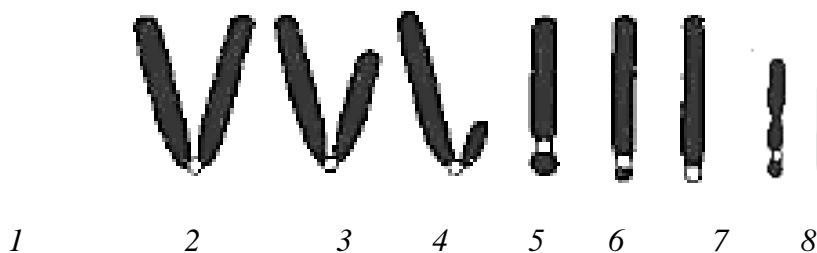


Рис. 2. Типы метафазных хромосом: 1 – метацентрическая; 2 – субметацентрическая; 3–5 – акроцентрические; 6 – телоцентрическая; 6 – головчатая; 7 – акроцентрическая с вторичной перетяжкой; 8 – спутничная

Все хромосомы, входящие в кариотип, можно расположить в виде кариограммы – «раскладка» всех хромосом, входящих в кариотип тестируемого объекта, на бумаге путем подбора гомологичных пары распределения по типам (в зависимости от положения центромеры) (рис. 3).

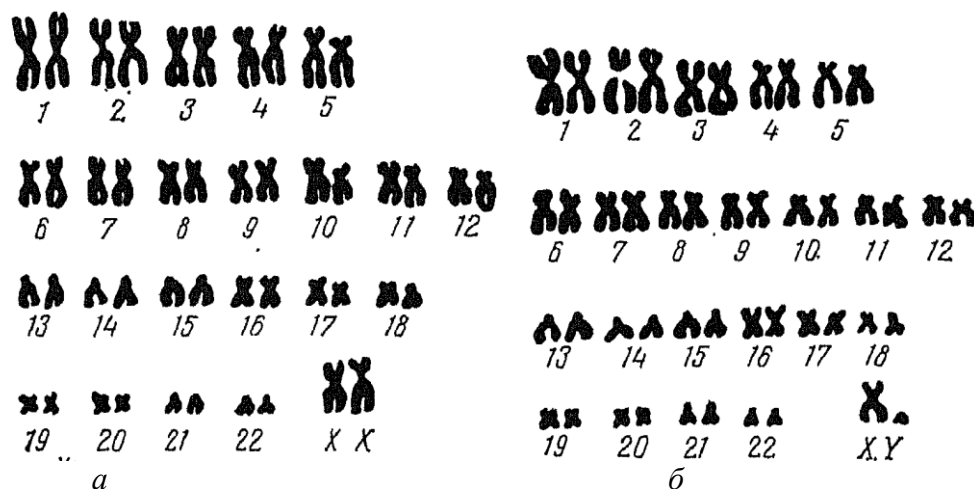


Рис. 3. Кариограмма хромосом человека ( $2n=46$ ):  
 а – женские хромосомы; б – мужские хромосомы

Идиограмма – графическое изображение кариотипа с указанием размеров хромосом и особенностей их строения (систематизированный кариотип). Ее составление основано на измерении каждой хромосомы, учете длин их плеч, положения центромер, вторичных перетяжек, спутников (рис. 4).



Рис. 4. Идиограмма сосны обыкновенной ( $2n=2x=24$ )

**Материалы и оборудование:** фотографии метафазных пластинок конских бобов (*Vicia faba*), ржи и других сельскохозяйственных культур; ножницы, клей, линейки, микрокалькуляторы.

**Задание 1.** Изучить число хромосом у растений.  
 Записать число хромосом основных видов культурных растений в табл. 1.

Таблица 1. Соматическое число хромосом у растений

№ п/п	Культура	Число хромосом
1	Кукуруза( <i>Zea mays</i> )	20
2	и т. д. (более 20 культур)	

**Задание 2.** Изучить кариотипы основных сельскохозяйственных культур, проидентифицировать хромосомы конских бобов, ржи и других сельскохозяйственных культур.

Порядок выполнения задания:

1. Рассмотреть фотографии хромосом основных сельскохозяйственных культур.
2. Вырезанные хромосомы наклеить на страницу тетради с расположением в один ряд путем подбора гомологичных пар и распределить их по типам (от больших к маленьким).
3. Выполнить замеры плеч с использованием миллиметровой бумаги или линейки.
4. Важнейшие показатели, установленные при замере хромосом, занести в табл. 2, 3.
5. Замерить абсолютную длину каждой хромосомы ( $L^A$ ) в микрометрах.

Рассчитать следующие показатели:

- 1) относительную длину хромосомы, %:

$$L^F = \frac{\text{длина хромосомы}}{\text{длина всех хромосом ядра}};$$

- 2) плечевой индекс:

$$I^B = \frac{\text{длина длинного плеча хромосомы}}{\text{длина короткого плеча хромосомы}};$$

- 3) центромерный индекс, %:

$$I^C = \frac{\text{длина короткого плеча хромосомы}}{\text{длина всей хромосомы}};$$

- 4) индекс спирализации, %:

$$I^S = \frac{\text{суммарная длина двух коротких хромосом}}{\text{суммарная длина двух длинных хромосом}}.$$

**Таблица 2. Показатели длин хромосом (культура)**

№ пары гомологичных хромосом	№ хромосомы	Длина хромосом, мкм		
		общая	длинное плечо	короткое плечо
I	1			
	2			
II	3			
	4			
III	5			
	6			

**Таблица 3. Основные морфологические параметры хромосом (культура)**

№ пары гомологичных хромосом	№ хромосомы	Параметры				Форма хромосомы
		Абсолютная длина $L^A$ , мкм	Относительная длина $L^F$ , %	Плечевой индекс $I^B$	Центромерный индекс $I^C$ , %	
I	1					
	2					
II	3					
	4					
III	5					
	6					