



ВП З ЗАГАЛЬНОЇ ГЕНЕТИКИ

Лабораторна робота № 4



Тема: Каріотип та його опис

Мета: вивчити принципи опису каріотипу, морфологічні характеристики хромосом та каріотипу.

Завдання 1. Основні принципи опису каріотипу

Каріотип – це специфічна для кожного виду сукупність хромосом (диплоїдний набір), яка визначається їх кількістю, формою та розмірами. Вивченням каріотипу займається окрема галузь біологічних наук – порівняльна каріологія. Одним з методів опису каріотипу є побудова його морфологічної характеристики в яку вносять кількість, форму та відносний розмір хромосом, кількість та морфологію хромосом з вторинними перетинками, розташування у хромосомах еу- та гетерохроматину, а також ступінь асиметрії каріотипу (співвідношення рівно- та нерівноплечових хромосом та різницю між хромосомами за довжиною).

Для правильного опису хромосом слід дотримуватися наступних рекомендацій:

- 1) пророщування насіння або вирощування рослин слід проводити при однаковій температурі та вологості;
- 2) використовувати для попередньої обробки речовини однієї хімічної будови, однакової концентрації та впродовж одного відрізка часу;
- 3) фіксувати препарати одним й тим самим фіксатором
- 4) досліджувати хромосоми тільки на стадії метафази.

Зниження температури так само як й збільшення тривалості попередньої обробки, а також збільшення концентрації речовин викликає вкорочення хромосом.

Останні найбільш спіралізовані у метафазі. На стадії профазі або прометафази хромосоми мають більшу довжину та не можуть бути порівняні з метафазними хромосомами. Крім того хромосоми в різних клітинах також можуть відрізнятися за розмірами.

Завдання 2. Морфологічні типи хромосом.

Перші характеристики хромосом з'явилися на початку 20 сторіччя, але й до сьогодні основною ознакою за якою визначається морфологічний тип хромосоми слугує розташування центромери, в першу чергу “первинне розчленування хромосом”.

У вітчизняній літературі частіше застосовуються поняття “рівно- та нерівноплечі”, у закордонних виданнях “Мета- та субметацентричні” іноді “медіоцентричні” у першому випадку. Рідше можна зустріти терміни “ізобрахіальні та гетеробрахіальні”. Під першими розуміють хромосоми плечі яких є однаковими за розмірами, і, відповідно центромера розташовується майже посередині хромосоми, під другими розуміють хромосоми з плечима різної довжини та центромерою, яка знаходиться ближче до одного краю хромосоми. Для опису хромосом людини прийняті також терміни метацентрик та акроцентрик.



ВП 3 ЗАГАЛЬНОЇ ГЕНЕТИКИ



Майже одночасно з описом типів хромосом словами виникли позначення літерами. Спочатку вони засновувались на подібності форми хромосоми та літер латинського алфавіту. Рівноплечі хромосоми позначаються V та v, різконерівноплечі J та j.

V – довга рівноплеча

v – коротка рівноплеча

J – довга нерівноплеча

j – коротка нерівноплеча

Для розрізнення гомологічної пари хромосом на метафазній пластинці підписували великі букви латинського алфавіту A, A₁; B, B₁; C, C₁ та ін. Дещо пізніше з'явилась буквенна характеристика хромосом що заснована на позначенні їхнього розміру за допомогою початкових букв слів що відповідають цій ознаці – L (Long), M (Medium), S (Short). Але це вказує лише на розмір тому додають скорочення, які відповідають положенню центромери: m (metacentric), sm (submetacentric), st (subtelocentric).

Іноді загалом літерою A позначають аутосоми, а літерою B – B-хромосоми, додаткові хромосоми. У практиці селекційно-генетичних праць отримало широке застосування позначення різних геномів літерами A, B, C де арабські цифри біля літери вказують на групу гомологічних хромосом у якій вона розташовується.

Хромосомні пари або хромосоми гаплоїдного набору в ідіограмах та цифрових таблицях можна позначати римськими цифрами, а диплоїдного (особливо коли гомологи не ідентифікуються) – арабськими у випадку цифрового позначення хромосом.

Морфологічний тип хромосом можна визначити за величиною центромерного індексу I_c, визначаючи його як відношення довжини короткого плеча до довжини усєї хромосоми у відсотках. В основі опису каріотипу лежить таблиця складена з розмірів всіх хромосом досліджуваного об'єкту позначених римськими цифрами. Характеристика словами наводиться у тексті при порівняльній оцінці матеріалу.

Таблиця 1. Характеристика морфологічних типів хромосом

Тип хромосоми	Позначення	Центромерни індекс, I _c
Метацентричні	M	50,0-37,5
Субметацентричні	SM	37,4-25,0
Субакроцентричні	SA	24,9-12,5
Акроцентричні	A	12,4-0
Телоцентричні	T	-

Коли центромера розташована посередині вирізняють медіанну центромеру, коли хромосоми рівноплечі метацентричні, співвідношення пліч 1:1, та субмедіанні – нерівноплечі, субметацентричні хромосоми, співвідношення пліч у яких коливається від 1:1,5 до 1:3. При положенні центромери ближче до кінця хромосоми тобто субтермінальне, хромосоми різко нерівноплечі, акроцентричні та співвідношення пліч дорівнює 1:3. До телоцентричних відносять хромосоми у яких коротке плече дуже мале або



ВП 3 ЗАГАЛЬНОЇ ГЕНЕТИКИ



навіть зовсім відсутнє. Зручно використовувати великі літери для опису довжини та маленькі для опису положення центромери.

Наявність вторинної перетинки позначається c та розташовується як верхній індекс. Наявність супутника позначається літерою t також у верхньому індексі. Цифри перед великими буквами вказують на кількість пар подібних хромосом у каріотипі виду. Видовий каріотип складається з суми всіх типів хромосом визначених при описі метафазної пластинки. На повторність у каріотипі основного числа хромосом вказує цифра перед скобками у які вміщено буквено-цифрове позначення гаплоїдного набору.

Таблиця 2. Буквені позначення морфологічних типів хромосом

Позначення	Довжина	Загальний морфологічний тип	Тип вторинного розчленування	Положення центромери
Lm	довга	рівно- майже рівноплеча	або	медіанна
Lm ^c	довга	рівно- майже рівноплеча	з вторинною перетинкою	медіанна
La	довга	різко нерівноплеча		субтермінальна
Ms	середня	нерівноплеча		субмедіанна
Ms ^t	середня	нерівноплеча	з супутником	субмедіанна
Ma ^t	середня	різко нерівноплеча	з супутником	субтермінальна
Ss ^c	коротка	нерівноплеча	з вторинною перетинкою	субмедіанна
Sa	коротка	різко нерівноплеча		субтермінальна



ВП 3 ЗАГАЛЬНОЇ ГЕНЕТИКИ



Завдання 3. Зробити опис наданого каріотипу



Рис. Хромосоми картофеля *Solanum phureja* Juz. et Buk.: а — метафазная пластинка ($2n=24$); б — диплограмма гаплоидного набора ($n=12$).

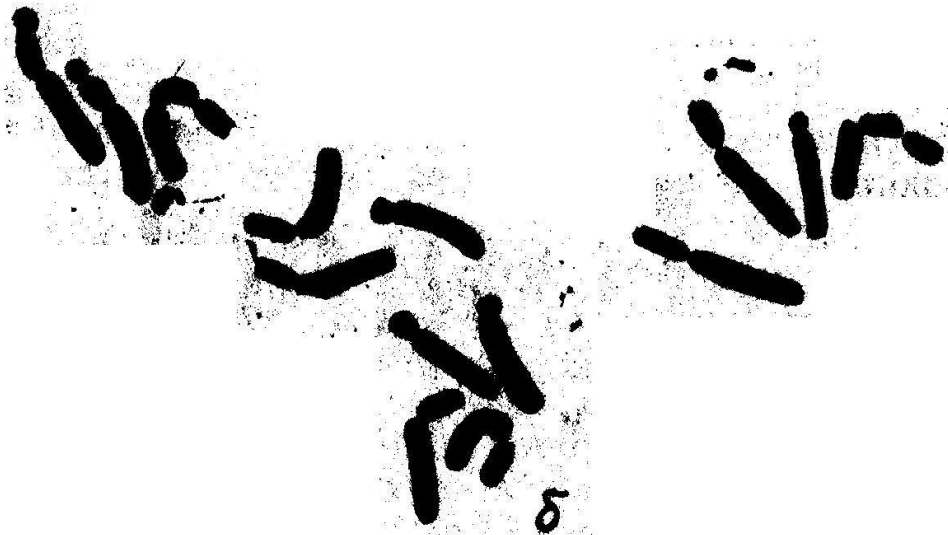


Рис. Метафазні пластинки хромосом: а - шалви *Ruscus hyrcanus* Woron. ($2n=40$); б - овса *Avena pflorosa* Fleb. ($2n=14$).

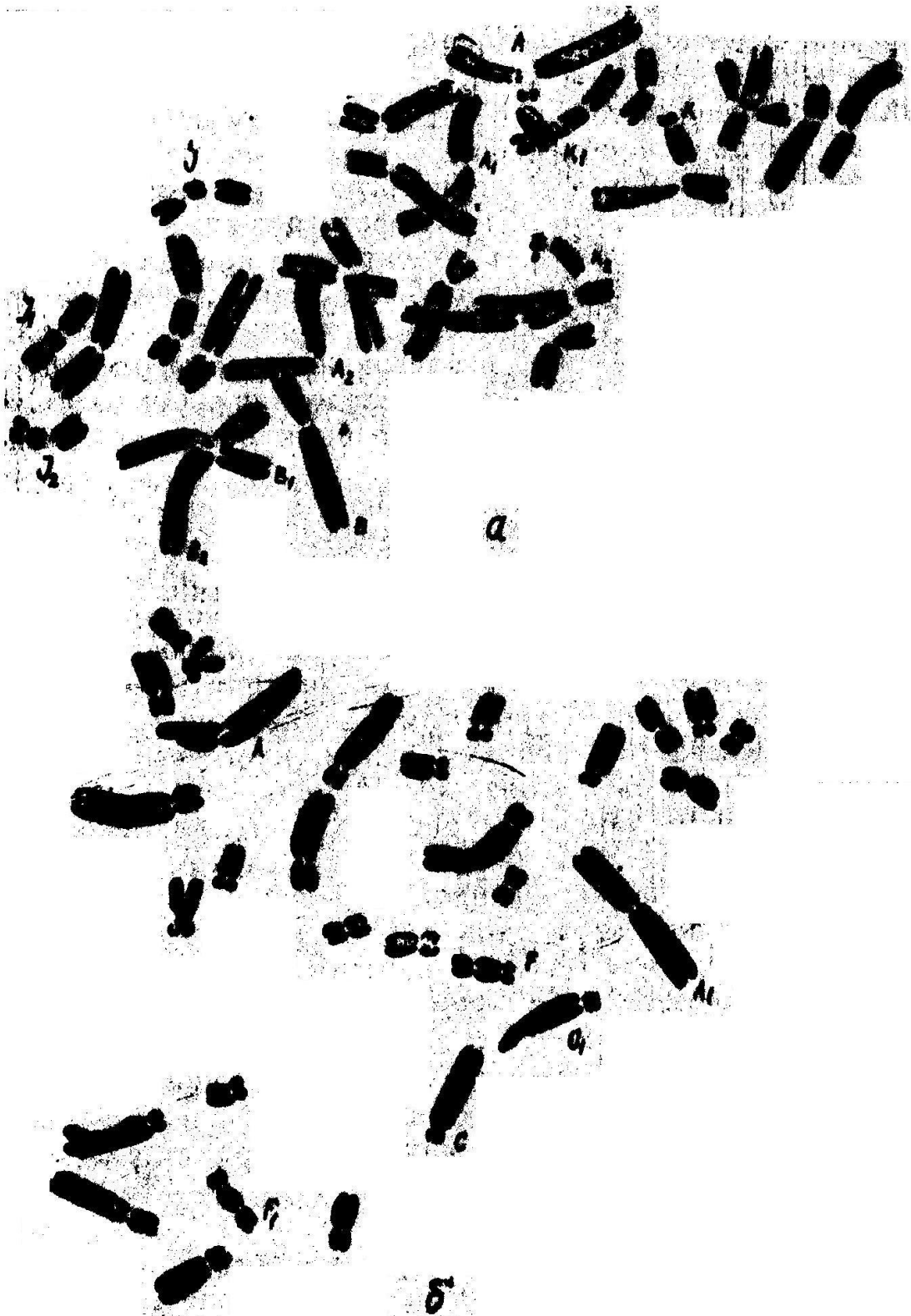
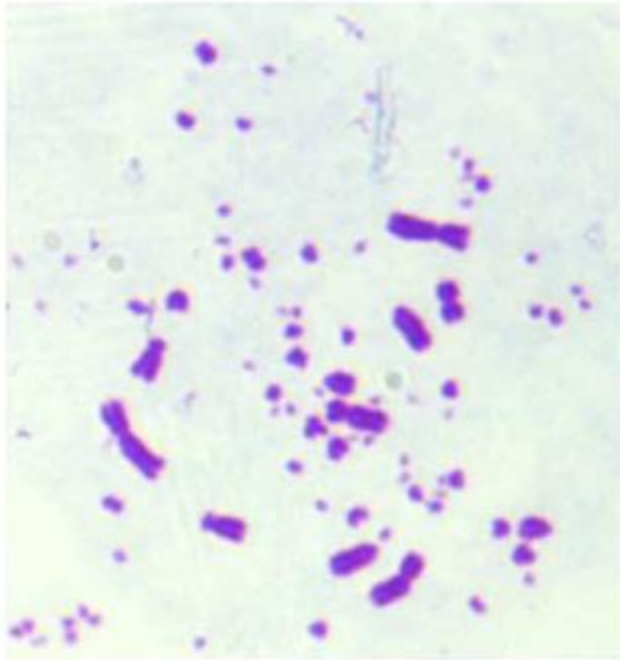
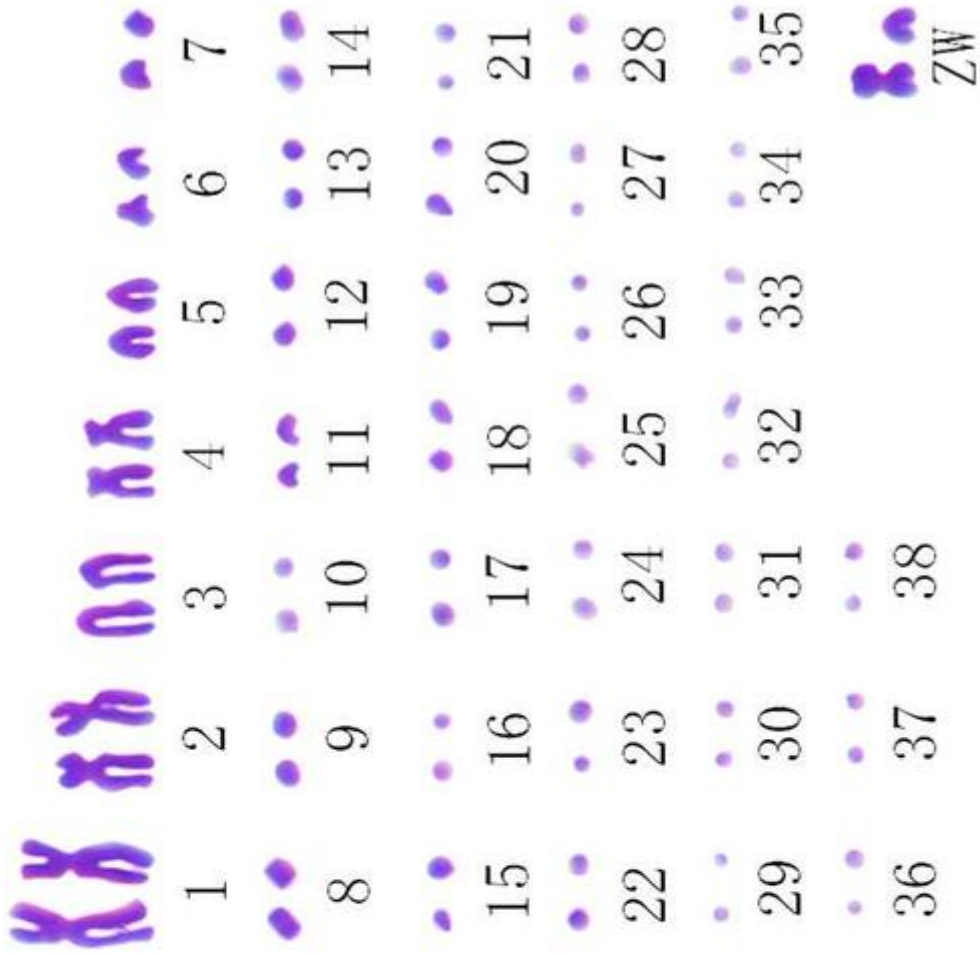


Рис. Метафазные пластинки хромосом купай: а — *Polygonatum odoratum* ($2n=30$); б — *P. stenophyllum* Maxim. ($2n=30$).

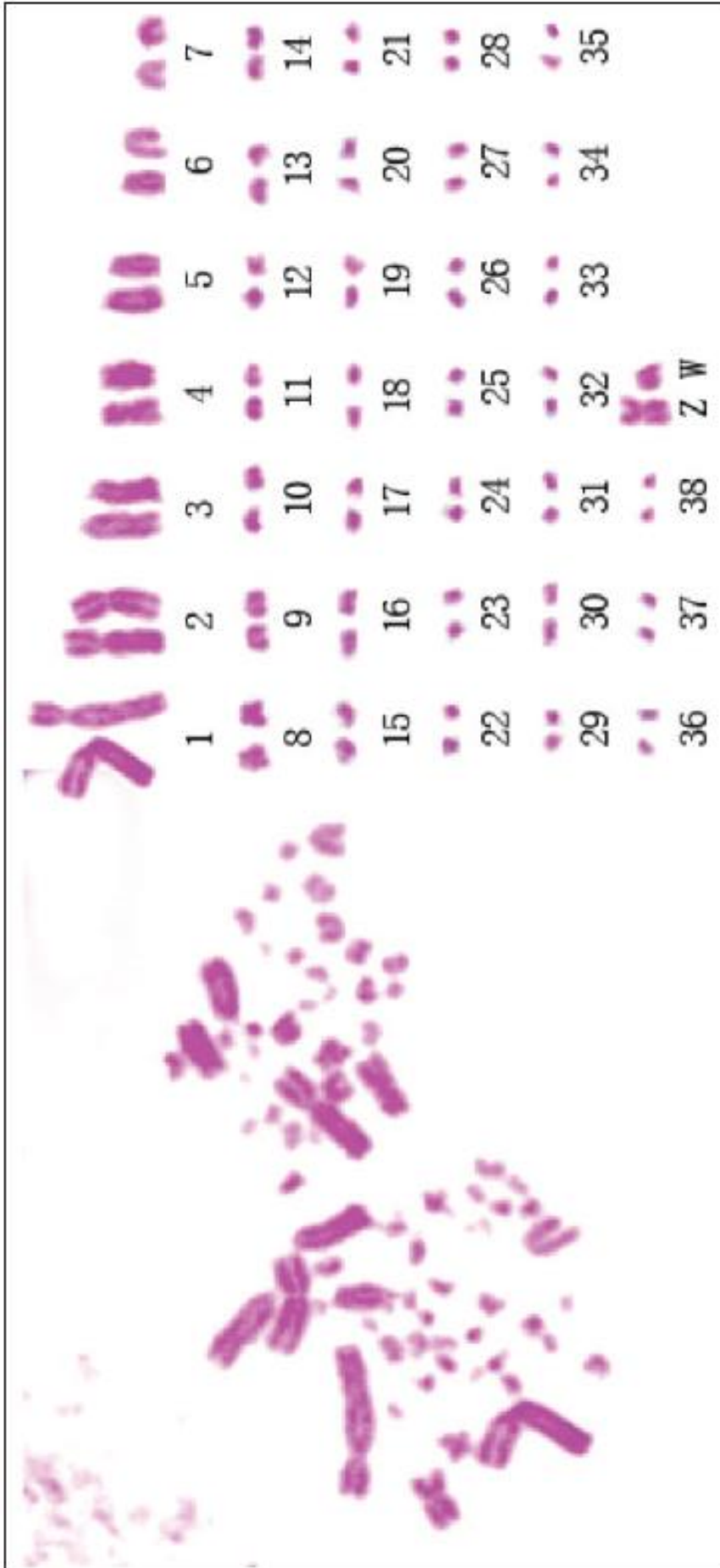


ВП 3 ЗАГАЛЬНОЇ ГЕНЕТИКИ





ВП 3 ЗАГАЛЬНОЇ ГЕНЕТИКИ

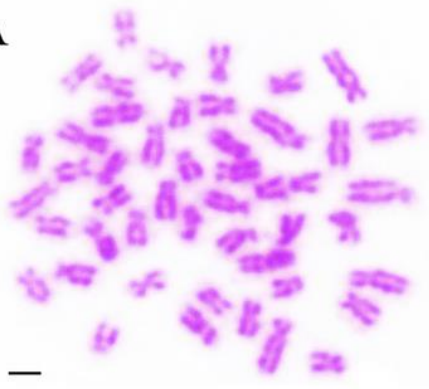




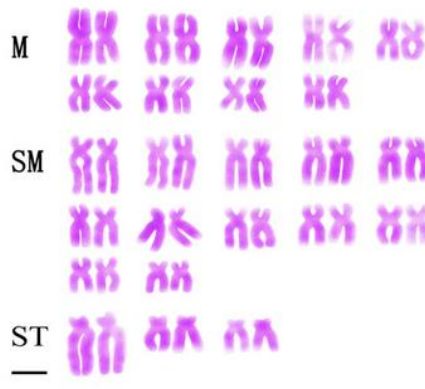
ВП 3 ЗАГАЛЬНОЇ ГЕНЕТИКИ



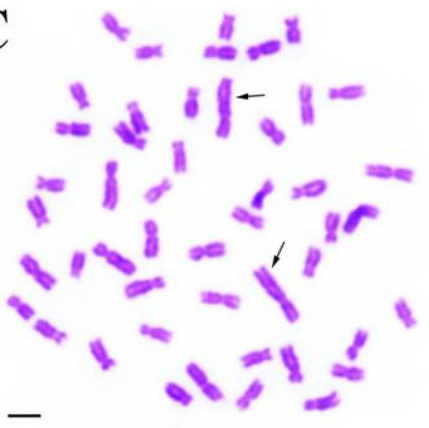
A



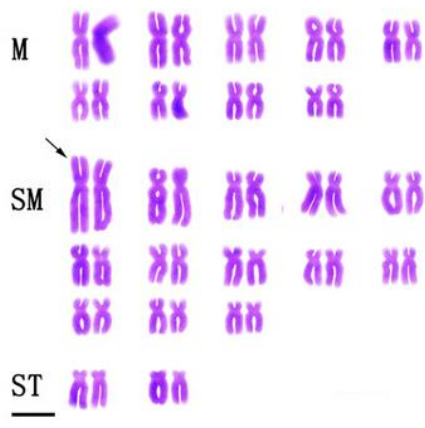
B



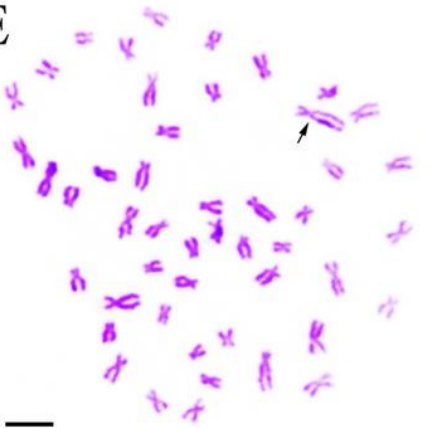
C



D



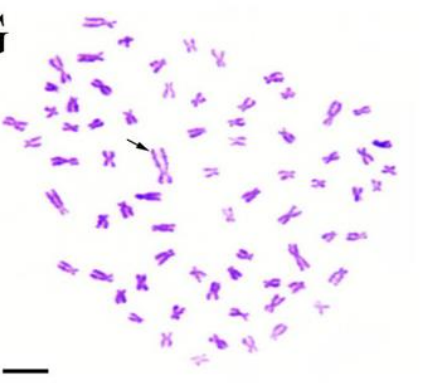
E



F



G



H



GC

BSB