

# Полиплоидия, анеуплоидия и гаплоидия

## 1. Понятие о полиплоидии. Типы полиплоидов

Возникающие в природе и получаемые искусственным путем полиплоиды могут быть: автополиплоидами; аллополиплоидами (амфидиплоидами).

При **автополиплоидии** происходит кратное увеличение числа хромосом одного вида, при **аллополиплоидии** – полиплоидии предшествует отдаленная гибридизация, в результате чего возникающий амфидиплоид объединяет полные хромосомные наборы различных видов.

Полиплоидные виды растений широко распространены в природе. Роды пшеницы, ячменя, овса имеют, например, естественные полиплоидные ряды, состоящие из 14-, 28- и 42-хромосомных видов. У картофеля полиплоидный ряд начинается видами, гаплоидный набор хромосом у которых равен 12, далее идут диплоиды, триплоиды, тетраплоиды, пентаплоиды, гексаплоиды, октаплоиды с числом хромосом соответственно 24, 36, 48, 60, 72 и 96.

В большинстве случаев полиплоидные формы отличаются положительными морфологическими, физиологическими, биохимическими признаками по сравнению с диплоидными видами: имеют более мощное развитие растений; характеризуются относительно увеличенными размерами клеток различных органов и тканей; обладают более крупными листьями, цветками, плодами и семенами.

Но для каждого рода растений имеется оптимальный уровень пloidности: у пшеницы наибольшее распространение получила *Triticum aestivum* ( $2n=42$ ) и *T. durum* ( $2n=28$ ); у овса – *Avena sativa* ( $2n=42$ ); у ячменя производственное использование имеют только двурядный *Hordeum disticum* и многорядный *H. vulgare* ( $2n=14$ ); у картофеля из всего полиплоидного ряда только культурный вид *Solanum tuberosum* ( $2n=48$ ) оказался наиболее пластичным, в то время как диплоидный сородич *S. andigenum* ( $2n=24$ ) не вышел за пределы гор Анд в Южной Америке.

## 2. Методы получения и работы с полиплоидными популяциями.

### Сорта, созданные методом полиплоидии

Основным веществом для создания полиплоидов, используемым в селекционных целях, является алкалоид *колхицин* ( $C_{22}H_{25}O_6$ ), получаемый из семян и клубнелуковиц безвременника. Механизм действия колхицина заключается в наркотическом эффекте, выражающемся в парализации митотического аппарата делящейся клетки, которая препятствует расхождению дочерних хромосом к полюсам при митозе. В итоге клетка с удвоенным числом хромосом не делится и превращается в результате такого эндомитоза в полиплоидную. После прекращения парализующего действия колхицина клетка начинает новый цикл деления, завершающийся образованием клеток с удвоенным набором хромосом.

Сортами, созданными методом полиплоидии, являются:

- у озимой ржи Пуховчанка, Верасень, Игуменская, Сяброука, Спадчына, Завяя-2, Дубинская, Полновесная, Пламя, Пралеска, Зазерская 3 ( $4n$ );
- у озимой тритикале Михась, Мара, Идея, Дубрава, Рунь, Марко, Сокол, Янко, Капусть, Витон, Вольтарио, Жыцень, Антось, Виталис, Гренадо, Модерато, Импульс, Прометей, Алико, Амунет, Бальтико, Беллак, Динаро, Паво, Эра, Руно, Папсуевская ( $6n$ );
- у гречихи Свитязянка, Илия, Лена, Александрина, Марта, Танюша ( $4n$ );
- у клевера лугового Долголетний, Долина, Янтарный, Устойливы, Титус, Амос, Атлантис, Тайфун, Уна ( $4n$ );

- у клевера ползучего Духмяны, Чародей, Лифлекс, Клондайк, Матвей, Тасман, Мерлин, Алиса (4n);
- у райграса однолетнего Луч, Адрина, Рапид, Мельмондо, Палланум, Элюнария (4n);
- у овсяницы красной сорт Лайт (8n);
- у свеклы кормовой сорт Лада (4n), гибриды F<sub>1</sub> Болеро, Маршал, Петра, Верб, Монро, Милана, Купава, Вермон, Стармон (3n), Рекорд, Цэнтаур, Тытан, Урсус поли (хn);
- у свеклы сахарной гибриды F<sub>1</sub> Аккорд, Кобра, Сирано, Кавебел, Кортина, Сфинкс, Сильвана, Манон, Эврика, Вегас, Кобаб, Травиата, Мозаик, Ярыса, Классика, Робина, Крона, Саплица, Джакета, Алдона, Амели, Портланд (3n).

### 3. Использование анеуплоидии и гаплоидии в селекции

**Анеуплоиды** – организмы, имеющие в основном наборе увеличенное или уменьшенное, но не кратное гаплоидному, число хромосом.

Анеуплоидные организмы могут возникать спонтанно при неправильном расхождении хромосом во время деления клеток.

Впервые полный набор моносомиков ( $2n - 1$ ) был получен у табака *Nicotiana tabacum*. У мягкой пшеницы и овса также была получена серия моносомиков и нуллисомиков ( $2n - 2$ ).

**Моносомный анализ** позволяет составлять генотипы путем замены, введения или добавления в них нужных хромосом от одного сорта другому.

**Нуллисомный анализ** позволяет: идентифицировать хромосомы у сельскохозяйственных культур; установить роль каждой отдельной хромосомы и локализованных в ней генов в определении морфологических и хозяйственно-биологических признаков (устойчивости к полеганию и различным заболеваниям, карликовости, качеству муки и др.).

**Гаплоиды** – это организмы, у которых содержится в два раза меньше хромосом, чем у исходных форм.

Гаплоиды развиваются из одной клетки с генотипом гаметы, минуя оплодотворение; из яйцеклетки, синергиды, антиподы или пыльцевого зерна.

Характерными особенностями гаплоидов являются: уменьшение размеров всех клеток и органов; в их фенотипе могут проявляться не только доминантные, но и рецессивные гены, так как у гаплоидов одинарный набор хромосом.

Изучению и применению гаплоидии в генетике и селекции растений придается очень большое значение, поскольку: она дает возможность быстро получать константные формы; позволяет сокращать объем материала при отборе; при удвоении числа хромосом у гаплоидных растений максимально гомозиготные диплоидные линии можно создать за 2–3 года.

Для искусственного получения гаплоидов используют несколько методов: опыление чужеродной пыльцой; опыление растений пыльцой, обработанной рентгеновскими или гамма-лучами; близнецовый метод; метод задержки опыления; метод культуры пыльников.