

Министерство сельского хозяйства и продовольствия
Республики Беларусь

Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины

С. Е. Базылев, В. В. Скобелев

**СЛОВАРЬ
ТЕРМИНОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ ПО
БИОТЕХНОЛОГИИ**

Учебно-методическое пособие
для студентов по специальностям: 1-74 03 01 «Зоотехния»,
1-74 03 02 «Ветеринарная медицина», 1-74 03 04 «Ветеринарная санитария
и экспертиза», 1-74 03 05 «Ветеринарная фармация»

Витебск
ВГАВМ
2020

УДК 573.6.086.83
ББК 30.16
Б17

Рекомендовано к изданию методической комиссией биотехнологического факультета УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» от 26 сентября 2019 г. (протокол № 1)

Рекомендовано к изданию методической комиссией факультета ветеринарной медицины УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» от 5 ноября 2019 г. (протокол № 13)

Авторы:

кандидат биологических наук, доцент *С. Е. Базылев*;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *В. В. Скобелев*

Рецензенты:

кандидат биологических наук, доцент *В. В. Баран*;
кандидат ветеринарных наук, доцент *Д. С. Голубев*

Базылев, С. Е.

Словарь терминов и определений по биотехнологии : учеб. - метод. пособие для студентов по специальностям: 1-74 03 01 «Зоотехния», 1-74 03 02 «Ветеринарная медицина», 1-74 03 04 «Ветеринарная санитария и экспертиза», 1-74 03 05 «Ветеринарная фармация» / С. Е. Базылев, В. В. Скобелев. – Витебск : ВГАВМ, 2020. – 40 с.

В словаре представлены термины и понятия по дисциплинам «Основы биотехнологии» по специальности «Зоотехния» и «Биотехнология» по специальности «Ветеринарная медицина». Содержит около 200 терминов и понятий по основам биотехнологии.

УДК 573.6.086.83
ББК 30.16

© УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2020

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебно-методическое пособие, которое вы держите в руках, было создано для студентов очного и заочного обучения по специальностям 1-74 03 01 «Зоотехния» и 1-74 03 02 – «Ветеринарная медицина», 1-74 03 04 «Ветеринарная санитария и экспертиза», 1-74 03 05 «Ветеринарная фармация» с целью облегчить им подготовку к сдаче зачета по дисциплине «Основы биотехнологии».

Биотехнология занимает значительное место в профессиональной деятельности многих специалистов и определяет успех их профессиональной деятельности. Усвоение знаний по дисциплине «Основы биотехнологии» будет способствовать повышению уровня профессионализма будущих выпускников. Данное пособие предназначено для изучения теоретической части этой дисциплины, а также для работы с ним на семинарских и практических занятиях. Оно может быть использовано и для самостоятельной работы студентов. В пособие включены новые термины и понятия, отражающие современный уровень развития биотехнологии.

Издание поможет студентам более глубоко освоить вопросы терминологии биотехнологии, изучаемые в процессе лекционных и практических занятий.

В словаре также дается расшифровка аббревиатур, наиболее часто используемых в научных статьях и учебниках.

Пособие было подготовлено двумя авторами, ведущими данную дисциплину: С.Е. Базылевым и В.В. Скобелевым.

Авторы надеются, что представленный в учебном пособии материал будет интересен широкому кругу читателей и окажет существенную помощь при изучении данной дисциплины.

О ПОЛЬЗОВАНИИ СЛОВАРЕМ

- Прежде чем пользоваться словарем, попробуй сам определить смысл незнакомого слова, а затем сверить значение его по словарю.
- Чтобы быстро найти в словаре нужное слово, вспомни алфавит, т. к. все слова в словаре расположены в алфавитном порядке (сначала по первой букве слова, затем по второй и т.д.).
- Иногда слово имеет не одно, а несколько значений, и все они приводятся в словаре. Прочитай их внимательно, чтобы определить, в каком значении употребляется непонятное тебе слово (в данном контексте).
- Помни, что в целях экономии многие пояснения в словарной статье даются в сокращенном виде. Разъяснение к системе сокращений дается в начале словаря.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АТФ – аденозинтрифосфорная кислота;
АФК – адаптивная физическая культура;
БВК – белково-витаминный концентрат;
Да – дальтоны;
Мкл – микролитр;
Нм – нонометры;
ПДРФ – полиморфизм длин рестрикционных фрагментов;
ТКР – Т-клеточный рецептор;
т.п.н. – тысяч пар нуклеотидов;
(А) – аденин;
(G) – гуанин;
NEU – нейтрофилы в крови;
PVDF – поливинилиденфторид;
(С) – цитозин;
(Т) – тимин;
(U) – урацил.

СЛОВАРЬ

Русский алфавит

А а [а]	Б б [бэ]	В в [вэ]	Г г [гэ]	Д д [дэ]	Е е [е]	Ё ё [ё]
Ж ж [жэ]	З з [зэ]	И и [и]	Й й [и краткое]	К к [ка]	Л л [эл или эль]	М м [эм]
Н н [эн]	О о [о]	П п [пэ]	Р р [эр]	С с [эс]	Т т [тэ]	У у [у]
Ф ф [эф]	Х х [ха]	Ц ц [це]	Ч ч [че]	Ш ш [ша]	Щ щ [ща]	Ъ ъ [твёрдый знак]
Ы ы [ы]	Ь ь [мягкий знак]	Э э [э обратное]	Ю ю [ю]	Я я [я]		

Автономно реплицирующаяся последовательность (Autonomously replicating sequence, ARS) – отвечающая за инициацию репликации. Вначале ARS-последовательности были описаны в почкующихся дрожжах *Saccharomyces cerevisiae* как фрагменты хромосомной ДНК, повышающие частоту трансформации и обеспечивающие стабильность плазмид. Так, содержащие их плазмиды трансформировали дрожжевые клетки с высокой частотой. Впоследствии аналогичные элементы были выявлены у дрожжей *Schizosaccharomyces pombe*. При дальнейшем изучении оказалось, что ARS содержат точку начала репликации, то есть являются элементами, отвечающими за инициацию репликации – репликаторами. На участке ДНК длиной 5 тыс. н. п. находится три отдельных элемента ARS. Их инициация происходит единожды в каждой S-фазе клеточного цикла, хотя у различных ARS эффективность и время активации (в начале или конце S-фазы) может различаться.

Авторадиография (Autoradiography) – метод изучения распределения радиоактивных веществ в исследуемом объекте. Пленка (фотоматериал) с чувствительной к радиоактивному излучению фотоэмульсией накладывается на поверхность или срез объекта. Для получения распределения тех или иных веществ в объекте используют маркирование нужных молекул изотопным индикатором. Радиоактивные вещества, содержащиеся в объекте, как бы сами себя фотографируют (отсюда название). После проявления места затемнения на пленке соответствуют локализации радиоактивных частиц. Метод используется в медицине, технике, биологии, например, для изучения процессов фотосинте-

за, где прослеживается след радиоактивного диоксида углерода, проходящего через различные химические стадии. Фотографическое изображение распределения радиоактивных веществ, полученное методом автордиографии, называется автордиограммой, или радиоавтографом.

Автотомия (Autotomy) – отбрасывание самим животным, какого-нибудь органа или конечности при раздражении. Так, например, ящерица, прижатая за хвост, отламывает его посреди позвонка и уходит, осьминог резким сокращением мускулов отрывает своё щупальце, схваченное врагом, раки — клешни, насекомые и пауки – ноги, за которые они схвачены, иглистые мыши – кожу. Голотурии вместе с илом выбрасывают наружу через задний проход кишечник или кювьеровы органы, вызывая тем самым помутнение воды, а последние, кроме того, обволакивают хищника, тем самым обездвигивая его. Автотомия служит животному для защиты от нападения: теряя отдельный орган, животное спасает жизнь. Однако это явление может также быть обусловлено ухудшением условий среды, например, у голотурий при недостатке кислорода и возросшей потребности отложить яйца. Подобное происходит и у некоторых других животных: например, гидры утрачивают свои щупальца, а турбеллярии - глазки. В этом случае явление может относиться к дегенерации. Потерянные органы у животных затем восстанавливаются.

Агар (Agar) – смесь полисахаридов агарозы и агаропектина, получаемая путем экстрагирования из красных (*Phyllophora*, *Gracilaria*, *Gelidium*, *Ceramium* и др.) и бурых водорослей, произрастающих в Черном море, Белом море и Тихом океане, и образующий в водных растворах плотный студень. Агар является растительным заменителем желатина. По качеству агар подразделяется на два сорта: высший – цвет белый или светло-желтый, допускается слегка сероватый оттенок; первый – цвет от желтого до темно-желтого. Представляет собой желтовато-белый порошок или пластинки. Содержит около 1,5-4 % минеральных солей, 10-20 % воды и 70-80 % полисахаридов, в составе которых выявлены D- и L-галактозы, 3,6-ангидрогалактозы, пентозы, D-глюкуроновая и пировиноградная кислоты. Из агара экстрагированы агароза и агаропектин. Молекулы агара длинные, чем обусловлена высокая прочность на разрыв сделанного из него студня. Агар не растворим в холодной воде. Он полностью растворяется только при температурах от 95 до 100 градусов, чем отличается от других натуральных желе. Горячий раствор является прозрачным и ограниченно вязким. При охлаждении до температур 35-40° он становится чистым и крепким гелем, который является термообратимым. При нагревании до 85-95° он опять становится жидким раствором, снова превращающимся в гель при 35-40° градусах.

Агробактериальная трансформация (Agrobacterial transformation) – метод получения трансгенных растений путем введения Агробактериума (*Agrobacterium*) – почвенной бактерии, образующей опухоль при заражении растений. Внедрение в жизнь биотехнологии целенаправленного получения трансгенных растений ускорила стыковка методов получения эмбриональных тканей из растительных клеток и тканей посредством использования искусственных питательных сред, витаминов, гормонов и микроэлементов и выращи-

вания этих тканей до зрелого растения с достижениями генетической инженерии. Основной недостаток классического генетического метода изменения наследственности состоит в том, что при скрещивании двух организмов с разными генотипами происходит взаимная рекомбинация их ценных и не ценных в хозяйственном отношении генов. В результате в созданный сорт будут переходить, кроме тех генов, которые были желательны для генетика-исследователя, и гены, ухудшающие свойства сорта.

Агаропектин (Agaropectin) – полисахарид, сходный с агарозой, но содержащий уроновые кислоты и сульфат. Компонент агара. Присутствие в поддерживающей среде агаропектина также является отрицательным моментом метода. Содержащийся в агаре кислый агаропектин способен комплексоваться с некоторыми липопротеидами и сильноосновными белками (например, с лизоцимом и слабоподвижным IgQ) и замедлять их миграцию. Отрицательный заряд агара является причиной движения катионов буферного раствора и молекул воды по направлению к аноду. При электрофорезе этот поток способен увлечь часть белковых фракций.

Аденин (A, adenine) – азотистое основание, относится к пуриновой группе, аминокпроизводное пурина (6-аминопурин). Образует две водородных связи с урацилом и тиминном (комплементарность). Аденин входит в состав многих жизненно важных для живых организмов соединений, таких как: аденозин, аденозинфосфотазы, аденозинфосфорные кислоты, нуклеиновые кислоты, адениновые нуклеотиды и др. В виде этих соединений аденин широко распространен в живой природе. Хорошо растворим в воде, особенно в горячей, с понижением температуры воды, растворимость аденина в ней падает. Плохо растворим в спирте, в хлороформе, эфире, а также в кислотах и щелочах – не растворим.

Аденовирус (Adenovirus) – семейство ДНК-содержащих вирусов позвоночных, лишенных липопротеиновой оболочки. Аденовирусы имеют диаметр 70-90 нм, содержат единичную двухцепочечную молекулу ДНК длиной 34-36 т.п.н., молекулярной массой $20-29 \cdot 10^6$ Да. Наиболее известны аденовирусы, вызывающие острые респираторные заболевания. Их название происходит из их первоначального выделения из аденоидов. На материале аденовирусов впервые было открыто явление альтернативного сплайсинга. В патологии человека наибольшее значение имеют серотипы 3, 4, 7, 8, 14 и 21. Они относительно устойчивы во внешней среде, инактивируются лишь при прогревании до 56°C и обработке растворами хлорамина и фенола. Аденовирусы хорошо размножаются в культуре ткани человека и животных.

Азотистое основание (Nitrogenous base) – гетероциклические органические соединения, производные пиримидина и пурина, входящие в состав нуклеиновых кислот. Для сокращенного обозначения пользуются большими латинскими буквами. К азотистым основаниям относят аденин (A), гуанин (G), цитозин (C), которые входят в состав как ДНК, так и РНК. Тимин (T) входит в состав только ДНК, а урацил (U) встречается только в РНК. Аденин и гуанин являются производными пурина, а цитозин, урацил и тимин – производными

пиримидина. Тимин, который присутствует только в ДНК, и урацил, который встречается только в РНК, обладают сходной химической структурой. Урацил отличается от тимина отсутствием метильной группы у 5-го атома углерода в цикле. Азотистые основания, соединяясь ковалентной связью с 1' атомом рибозы или дезоксирибозы, образуют N-гликозиды, которые называют нуклеозиды. Нуклеозиды, в которых к 5'-гидроксильной группе сахара присоединены одна или несколько фосфатных групп, называются нуклеотидами. Эти соединения являются строительными блоками молекул нуклеиновых кислот – ДНК и РНК.

Аминокислота (Amino acid) – органические соединения, в молекуле которых одновременно содержатся карбоксильные и аминные группы. Основные химические элементы аминокислот – это углерод (С), водород (Н), кислород (О) и азот (N), хотя другие элементы также встречаются в радикале определенных аминокислот. Известны около 500 встречающихся в природе аминокислот. Однако только 20 α -аминокислот используется в генетическом коде. Аминокислоты могут рассматриваться как производные карбоновых кислот, в которых один или несколько атомов водорода заменены на аминогруппы.

Амплификация ДНК (Amplification DNK) – процесс многократного копирования данного фрагмента. Для решения широкого круга задач, связанных с изучением и модификацией генома, довольно часто возникает необходимость получения множества копий определенного фрагмента ДНК. Амплификация ДНК методом ПЦР. Ферментативный метод амплификации фрагментов ДНК, получивший название полимеразной цепной реакции (ПЦР), был разработан К. Мюллісом с сотрудниками в 1985 г. Процедура состоит из многократного последовательного повторения трех реакций: денатурации, гибридизация праймеров и полимеризация.

Анафилотоксины (Anafilotoxins) – активные фрагменты системы комплемента (С3а, С4а, С5а). Образуются при активации системы комплемента. Компоненты комплемента С3, С4 и С5 являются крупными гликопротеинами, которые участвуют в иммунном ответе, в том числе в аллергических реакциях немедленного типа — анафилаксии и защите организма. Они обладают широким спектром физиологических воздействий и протеолитически активируются путем расщепления на определенном участке, формируя а- и b-фрагменты. А-фрагменты образуют различные структурные области, включающие примерно 76 аминокислот, кодируемых одним экзоном в гене комплементарного белка. Компоненты С3а, С4а и С5а называются анафилотоксинами: они вызывают сокращение гладких мышц, высвобождение гистамина из тучных клеток и повышенную проницаемость сосудов. Они также опосредуют хемотаксис, воспаление и образование цитотоксических кислородных радикалов (АФК). Данные белки являются очень гидрофильными, состоящими в основном из α -спиральной структуры, удерживаемой посредством 3-х дисульфидных мостиков.

Анаэроб (Anaerobe) – организмы, получающие энергию при отсутствии доступа кислорода путем субстратного фосфорилирования, конечные продукты неполного окисления субстрата при этом могут быть окислены с получением

большого количества энергии в виде АТФ в присутствии конечного акцептора протонов организмами, осуществляющими окислительное фосфорилирование.

Анаэробное брожение (Anaerobic fermentation) – расщепления органических веществ, преимущественно углеводов, происходящий под влиянием микроорганизмов или выделенных из них ферментов. В ходе брожения в результате сопряженных окислительно-восстановительных реакций освобождается энергия, необходимая для жизнедеятельности микроорганизмов, и образуются химические соединения, которые микроорганизмы используют для биосинтеза аминокислот, белков, органических кислот, жиров и др. компонентов тела. Одновременно накапливаются конечные продукты брожения.

Антигены (Antigens) – чужеродные белки, вызывающие при попадании в организм животного образование защитных белков (антител) или любое вещество, которое, поступая в организм парентеральным путем, вызывает ответную специфическую иммунологическую реакцию, проявляющуюся в образовании специфических антител. Попадание антигенов в организм может сопровождаться возникновением состояния толерантности к этому веществу или повышением чувствительности к данному антигену. Специфическим антигеном может быть определенное молекулярно-гомогенное вещество. Однако антигенные свойства отдельных веществ проявляются и в том случае, если они входят в состав сложных смесей и систем. Поэтому в клинике инфекционных болезней, в лабораторной и эпидемиологической практике термин «антиген» часто используют по отношению к таким сложным системам, как микробные, растительные и животные клетки, тканевые экстракты, биологические жидкости и т. д., имея при этом в виду отдельные содержащиеся в этих системах антигены. Термин «антиген» нередко употребляют и для обозначения веществ, которые, в отличие от полноценных антигенов, не способны самостоятельно стимулировать синтез антител в организме, но могут специфически реагировать с уже образовавшимися антителами. В иммунологии для определения таких веществ принят специальный термин – гаптены.

Антитела (Antibodies) – белки сыворотки крови (иммуноглобулины), вырабатываемые иммунной системой, блокирующие действие чужеродных веществ (антигенов). Они являются важнейшим фактором специфического гуморального иммунитета. Антитела используются иммунной системой для идентификации и нейтрализации чужеродных объектов – например, бактерий и вирусов. Антитела выполняют две функции: антиген-связывающую и эффекторную (вызывают тот или иной иммунный ответ, например, запускают классическую схему активации комплемента). Антитела синтезируются плазматическими клетками, которыми становятся В-лимфоциты в ответ на присутствие антигенов. Для каждого антигена формируются соответствующие ему специализировавшиеся плазматические клетки, вырабатывающие специфичные для этого антигена антитела. Антитела распознают антигены, связываясь с определённым эпитопом – характерным фрагментом поверхности или линейной аминокислотной цепи антигена.

Апоптоз (Apoptosis) – регулируемый процесс программируемой клеточной

гибели, в результате которого клетка распадается на отдельные апоптотические тельца, ограниченные плазматической мембраной. Фрагменты погибшей клетки обычно очень быстро (в среднем за 90 минут) фагоцитируются макрофагами либо соседними клетками, минуя развитие воспалительной реакции. Морфологически регистрируемый процесс апоптоза продолжается 1-3 часа. Одной из основных функций апоптоза является уничтожение дефектных (поврежденных, мутантных, инфицированных) клеток. В многоклеточных организмах апоптоз к тому же задействован в процессах дифференциации и морфогенеза, в поддержании клеточного гомеостаза, в обеспечении важных аспектов развития и функционирования иммунной системы. Апоптоз наблюдается у всех эукариотов, начиная от одноклеточных простейших и вплоть до высших организмов. В программируемой смерти прокариотов участвуют функциональные аналоги эукариотических белков апоптоза.

Аппарат Гольджи (Goldgi apparatus) – высокоспециализированная мембранная структура клетки, локализованная у ее полюсов. Имеет вид стопки, которая состоит от трех до восьми цистерн, толщиной около 25 нм, они уплощены в центральной части и расширяются в направлении к периферии, напоминают стопку перевернутых тарелок. Поверхности цистерн примыкают друг к другу очень плотно. От периферической части отпочковываются небольшие мембранные пузырьки. Клетки человека имеют одну, реже пару стопок, а клетки растений могут содержать несколько таких образований. Совокупность цистерн (одна стопка) совместно с окружающими ее пузырьками называется диктиосомой. Несколько диктиосом могут связываться между собой, формируя сеть.

Бактериофаги (Bacteriophages) – вирусы, избирательно поражающие бактериальные клетки. Чаще всего бактериофаги размножаются внутри бактерий и вызывают их лизис. Как правило, бактериофаг состоит из белковой оболочки и генетического материала одноцепочечной или двуцепочечной нуклеиновой кислоты (ДНК или, реже, РНК). Общая численность бактериофагов в природе примерно равна общей численности бактерий. Бактериофаги активно участвуют в круговороте химических веществ и энергии, оказывают заметное влияние на эволюцию микробов и бактерий.

Белки (Proteins) – высокомолекулярные органические вещества, состоящие из альфа-аминокислот, соединенных в цепочку пептидной связью. В живых организмах аминокислотный состав белков определяется генетическим кодом, при синтезе в большинстве случаев используется 20 стандартных аминокислот. Множество их комбинаций создают молекулы белков с большим разнообразием свойств. Кроме того, аминокислотные остатки в составе белка часто подвергаются посттрансляционным модификациям, которые могут возникать и до того, как белок начинает выполнять свою функцию, и во время его «работы» в клетке. Часто в живых организмах несколько молекул разных белков образуют сложные комплексы, например, фотосинтетический комплекс. Высокоочищенные белки при низкой температуре образуют кристаллы, которые используют для изучения пространственных структур этих белков. Функ-

ции белков в клетках живых организмов более разнообразны, чем функции других биополимеров – полисахаридов и ДНК. Так, белки-ферменты катализируют протекание биохимических реакций и играют важную роль в обмене веществ. Некоторые белки выполняют структурную или механическую функцию, образуя цитоскелет, поддерживающий форму клеток. Также белки играют ключевую роль в сигнальных системах клеток, при иммунном ответе и в клеточном цикле.

Белково-витаминный концентрат (Protein-vitamin concentrate) – вещества клеток микроорганизмов, выращиваемые в нефтяной питательной среде. Они могут быть использованы как продукты питания людей, кормовое средство для животных и химическое сырье. Культура белково-витаминных концентратов является специфичной. Подготовка ее осуществляется на специальной установке, так называемой установке чистой культуры, состоящей из ряда аппаратов для последовательного наращивания массы чистой культуры БВК.

Биобезопасность (Biosafety) – это сохранение живыми организмами своей биологической сущности, биологических качеств, системообразующих связей и характеристик, предотвращение широкомасштабной потери биологической целостности, которая может иметь место в результате: внедрения чужеродных форм жизни в сложившуюся экосистему; введения чуждых вирусных или трансгенных генов или прионов; бактериального загрязнения пищи; воздействия генной терапии или вирусов на органы и ткани; загрязнения природных ресурсов (воды, почвы); возможного внедрения чужеродных микроорганизмов из космоса.

Биогаз (Biogas) – газ, получаемый водородным или метановым брожением биомассы. Метановое разложение биомассы происходит под воздействием трех видов бактерий. В цепочке питания последующие бактерии питаются продуктами жизнедеятельности предыдущих. Первый вид – бактерии гидролизные, второй – кислотообразующие, третий – метанообразующие. В производстве биогаза участвуют не только бактерии класса метаногенов, а все три вида. Одной из разновидностей биогаза является биоводород, где конечным продуктом жизнедеятельности бактерий является не метан, а водород.

Биоконверсия (Bioconversion) – совокупность промышленных методов, использующих живые организмы, клетки, ткани и биологические процессы для получения ценных для народного хозяйства продуктов. Биоконверсия – процесс превращения веществ с участием живых организмов, точнее процесс превращения одних соединений в другие при участии ферментных систем живых организмов. Особенности биоконверсии: идет превращение веществ-субстратов в структурно-родственные соединения (под воздействием ферментов органические вещества превращаются в родственные им по структуре вещества); не идет полная деградация субстрата, присутствуют лишь незначительные его изменения, которые приводят к получению целевого продукта (это связано с ограниченным числом ферментных реакций, то есть, если есть несколько субстратов: S1, S2, Sn, но есть только один вид фермента, то будет идти превращение только одного вида).

Биомасса (Biomass) – термин, используемый для описания всего органического вещества, полученного путем фотосинтеза, существующего на поверхности Земли. Он включает в себя всю водную и наземную растительность и деревья, и все отходы живых организмов, такие как твердые бытовые отходы, вещества биологического происхождения (сточные воды), отходы лесного хозяйства, животноводства (навоз), сельскохозяйственные отходы и отдельные виды промышленных отходов. Мировые энергетические рынки полагаются в большой степени на ископаемые виды топлива. Биомасса – единственный энергетический ресурс естественного происхождения, содержащий углерод в количестве, достаточном, чтобы применяться в качестве их замены.

Биотехнология (Biotechnology) – наука о генно-инженерных и клеточных методах и технологиях создания и использования генетически трансформированных (модифицированных) растений, животных, микроорганизмов и вирусов в целях интенсификации производства и получения новых видов продуктов различного назначения.

Биофильтр (Biofilter) – сооружение для искусственной биологической очистки сточных вод путем минерализации органических веществ бактериями – аэробами. Биофильтр представляет собой бассейн с дренажом на днище, загруженный материалом-фильтратом (шлак, галька и др., 20-50 мм размером). Высота загрузки биофильтра – около 2 м. В биофильтре отстоявшаяся сточная жидкость, проходя через фильтрующий материал, очищается создаваемой на нем биологической пленкой, аналогичной активному илу аэротенков. В биофильтре пленка обволакивает зерна загрузки и по мере того, как нарастает, смывается водой; Воздух проникает в поры загрузки через его поверхность, дренаж и стены (если они проницаемы). Лучшие биофильтры – это аэрофильтры и биофильтры с увеличенной высотой загрузки (до 4 м) и с рециркуляцией жидкости.

Биоэнергетика (Bioenergy) – междисциплинарная наука, раздел биологии, изучающий совокупность процессов преобразования внешних ресурсов в биологически полезную работу в живых системах. Традиционно эта наука исследует такие процессы, как клеточное дыхание, фотофосфорилирование, энергизацию мембран и связанный с этим транспорт, а также другие способы получения организмами энергии. Кроме того, в сферу этой науки входит изучение митохондрий как регуляторных систем, их роли в запрограммированной гибели клеток и тканей.

Бластула (Blastula) – это многоклеточный зародыш, имеющий однослойное строение (один слой клеток), стадия в развитии зародыша, которую проходят яйца большинства животных — окончательный результат процесса дробления яйца. При своем дроблении яйцо рядом последовательных делений распадается на комплекс клеток, именуемых шарами дробления, сегментационными шарами, или бластомерами, относительная величина и взаимное расположение которых бывают, различны, смотря по способу дробления, зависящему, в свою очередь, от количества питательного желтка, находящегося в яйце. В наиболее правильной и типической форме бластула бывает выражена при полном и рав-

номерном (правильном) дроблении яйца, какое наблюдается у мелких яиц, бедных питательным желтком. По окончании дробления бластомеры удаляются в радиальном направлении от центра яйца и располагаются в виде сферического слоя клеток, окружающих собой центральную полость. Бластула имеет форму полого шара; полость его, наполненная жидкостью, называется сегментационной полостью дробления, или бластоцелем. Стенка бластулы состоит из одного слоя плотно прилегающих друг к другу вследствие взаимного давления полигональных, почти одинаковых по величине клеток, по гистологическому характеру представляющих собой слой эпителия; этот эпителиальный слой называется бластодерма и при дальнейшем развитии дает начало зародышевым пластам. У многих низших животных, живущих в воде, такие бластулы уже покидают желточную оболочку яйца и свободно плавают, вращаясь, при помощи мерцательных ресничек, появляющихся на цилиндрических клетках бластодермы. Такие зародыши называются бластосферами, но часто последнее название применяется и к стадии бластулы в яйце.

Блоттинг (Blotting) – общее название методов молекулярной биологии по переносу определенных белков или нуклеиновых кислот из раствора, содержащего множество других молекул, на какой-либо носитель (мембрану из нитроцеллюлозы, PVDF или нейлона) в целях последующего анализа. В одних случаях молекулы предварительно подвергаются гель-электрофорезу, в других – переносятся непосредственно на мембрану. После блоттинга молекулы визуализируются посредством различных методов: окрашивание (например, окрашивание белков серебром); автордиографическая визуализация; специфическое маркирование с помощью иммунохимических методов или гибридизации.

Вектор (Vector) – самореплицирующаяся (автономная) молекула ДНК, например, бактериальная плаزمиды, используемая в генной инженерии для переноса генов от организма-донора в организм-реципиент, а также для клонирования нуклеотидных последовательностей (клонирование вектор). Главное свойство любого вектора – наличие сайта, в котором возможно встраивание данного полинуклеотида. Также вектор – организм, переносящий паразита от одного организма-хозяина к другому (например, вши – переносчики возбудителей сыпного тифа).

Вирус SV40 (Simian virus 40) – полиомавирус (вирус обезьян), геном которого представлен кольцевой молекулой ДНК (5227 пар нуклеотидов), содержащей 5 генов. SV40 становится умеренным при заражении культивируемых клеток мышей и может вызывать их трансформацию. Размножение SV40 может приводить к образованию до 100000 вирусных частиц в одной клетке – это свойство вируса позволяет использовать его ДНК в качестве эффективного экспрессионного вектора в генной инженерии.

Вирус Сендай (Sendai virus) – парамиксовирус, патогенный для мышей, обладает способностью модифицировать мембраны зараженных клеток, что приводит к их слиянию. Вирусные частицы, инактивированные ультрафиолетом, широко используются для получения соматических клеточных гибридов.

Гаметы (Gametes), или половые клетки – репродуктивные клетки, имею-

щие гаплоидный (одинарный) набор хромосом и участвующие, в частности, в половом размножении. При слиянии двух гамет в половом процессе образуется зигота, развивающаяся в особь (или группу особей) с наследственными признаками обоих родительских организмов, произведших гаметы.

Гаплоид (Haploid) – ядро, клетка, организм, характеризующиеся гаплоидным набором хромосом, представляющим половину полного набора, свойственного виду (символ n).

Ген (Gene) – элементарная единица наследственного вещества и информации; локализованный участок хромосомы (локус), содержащий ДНК и обуславливающий передачу наследственной информации от клетки к клетке и ее реализацию путем синтеза информационной, матричной и рибосомальной РНК; участок хромосомы (молекулы ДНК), кодирующей структуру одной или нескольких полипептидных цепей, или молекулу РНК, или определенную регуляторную функцию.

Генетически модифицированные организмы (ГМО), (Genetically modified organisms, GMO) – растения, животные или микроорганизмы, полученные в результате трансгеноза.

Генетическая карта (genetic map) – схема взаимного расположения генов на хромосоме (в группе сцепления) и их распределения по разным хромосомам, как правило, включающая данные об относительном удалении генов друг от друга (генетические расстояния).

Генетический код (Genetic code) – система записи наследственной информации в виде последовательности нуклеотидов в молекулах нуклеиновых кислот. Единицей генетического кода служит кодон, или триплет (тринуклеотид). Генетический код определяет порядок включения аминокислот в синтезирующуюся полипептидную цепь.

Генетический маркер (Genetic marker) – ген, детерминирующий отчетливо выраженный фенотипический признак, используемый для генетического картирования и индивидуальной идентификации организмов или клеток. Также в качестве генетических маркеров могут служить целые (маркерные) хромосомы.

Генетический риск (Genetic risk) – возможность проявления непредсказуемых, опасных для здоровья и жизни человека и для окружающей среды наследственных изменений генома и качества организмов.

Генная инженерия (Gene engineering) – совокупность приемов, методов и технологий, в том числе технологий получения рекомбинантных рибонуклеиновых и дезоксирибонуклеиновых кислот, по выделению единичных или нескольких генов из организма, осуществлению манипуляций с генами и введению их в другие организмы.

Генетическая инженерия (Gene engineering) – совокупность приемов, методов и технологий, используемых для перенесения в реципиентную клетку и организм генетических структур от единичного гена до локусов ДНК, хромосом, ядер клеток и всего генома.

Генно-инженерная деятельность (Gene-engineering activity) – деятель-

ность ученых, специалистов, научных организаций и государственных органов, направленная на получение, испытание, транспортировку и использование генетически модифицированных организмов (ГМО) и образований полученных из них продуктов.

Геном (Genome) – совокупность генов, содержащихся в гаплоидном (одинарном) наборе хромосом данного организма; гаплоидный набор хромосом с локализованными в нем генами. В более широком понимании это совокупность ядерных элементов генетической конституции организма.

Генотерапия (Gene therapy) – совокупность генноинженерных (биотехнологических) и медицинских методов, направленных на внесение изменений в генетический аппарат соматических клеток человека в целях лечения заболеваний. Это новая и бурно развивающаяся область, ориентированная на исправление дефектов, вызванных мутациями (изменениями) в структуре ДНК, поражением ДНК человека вирусами или придания клеткам новых функций.

Генотип (Genotype) – генетическая (наследственная) конституция организма, совокупность всех наследственных задатков данной клетки или организма, включая аллели генов, характер их физического сцепления в хромосомах и наличие хромосомных перестроек. В узком смысле генотип – совокупность аллелей гена или группы генов, контролирующей анализируемый признак у данного организма. Термин «генотип» предложен В. Иогансеном в 1909. В современной генетике генотип рассматривают не как механический набор независимо функционирующих генов, а как единую систему генетических элементов, взаимодействующих на различных уровнях (например, между аллелями одного гена или разных генов). Генотип контролирует развитие, строение и жизнедеятельность организма, то есть совокупность всех признаков организма – его фенотип. Особи с разными генотипами могут иметь одинаковый фенотип, поэтому для определения генотипа организма необходимо проводить его генетический анализ, например анализирующее скрещивание. Особи с одинаковым генотипом в различных условиях могут отличаться друг от друга по характеру проявления признаков (особенно количественных), то есть различаться по фенотипу. Таким образом, генотипом определяет возможные пути развития организма и его отдельных признаков во взаимодействии с внешней средой. Примером влияния среды на фенотипическое проявление признаков может служить окраска меха у кроликов гималайской линии: при одном и том же генотипе кролики при выращивании на холоде имеют черный мех, при умеренной температуре «гималайскую» окраску (белую, с черной мордой, ушами, лапами и хвостом), при повышенной температуре – белый мех. В связи с этим в генетике используют понятие о норме реакции – возможном размахе фенотипической изменчивости без изменения генотипа под влиянием внешних условий (генотип определяет пределы нормы реакции). При изменении генотипа или наличии особей с разными генотипами говорят о генотипической изменчивости, являющейся одним из условий эволюционного процесса.

Генофонд (Genofond) – совокупность генов, которые имеются у особей данной популяции, группы популяций или вида. Термин «Генофонд» введен А.

С. Серебровским в 1928 году. Основой генетической целостности популяции является наличие полового процесса, обеспечивающего возможность постоянного обмена внутри ее наследств, материалом. В результате формируется единый генофонд популяции, куда в каждом поколении особями разного генотипа вносится больший или меньший вклад, в зависимости от их приспособительной ценности. Важнейшая особенность единого генофонда – его глубокая дифференцированность, неоднородность. Генофонд и относительные частоты генотипов в ряду поколений могли бы оставаться постоянными, если: величина популяции столь велика, что дрейф генов выражен слабо; нет избирательного мутирования в каком-нибудь направлении; не происходило дифференцированного отбора генотипов; миграция отсутствует или мигранты генотипически идентичны местным особям. Присутствие одного из этих факторов в природе изменяет частоты генов в генофонде и в результате меняет равновесие частот генотипов. Разные виды обладают различными генофондами, и естественно предположить, что факторы, изменяющие частоты тех или иных генов в популяции, можно считать основными причинами образования видов. Предполагается, что образование более высоких, чем вид, таксономических категорий (то есть вся биологическая эволюция) основывается, подобно видообразованию, на изменениях генофонда. Охрана генофонда природных и искусственных популяций растений и животных – одна из центральных задач охраны живой природы.

Гибридизация клеток (Cell hybridization) – процесс искусственного слияния клеток (соматических) с образованием жизнеспособной гибридной клетки и последующим образованием от нее клеточной линии. Гибридизация клеток лежит в основе клеточной инженерии, а также используется при картировании генов – при межвидовой гибридизации клеток в результате элиминации хромосом во время последовательных митозов могут быть получены клетки с полным набором хромосом одного и только одной хромосомой (или ее фрагментом) другого вида.

Гибридома (Hybridoma) – клеточный гибрид, полученный при слиянии нормальной антителобразующей клетки (лимфоцита) и миеломной опухолевой клетки, обладающий способностью к синтезу моноклональных антител и к неограниченному росту в искусственной питательной среде. Для получения гибридом мышей иммунизируют нужным антигеном и среди образовавшихся гибридных клеток отбирают клетки, продуцирующие антитела требуемой специфичности.

Гонадотропные гормоны (Gonadotrophic hormones) – подкласс тропных гормонов передней доли гипофиза и плаценты, физиологической функцией которых является регуляция работы половых желёз. В настоящее время к гонадотропинам относят два гормона передней доли гипофиза: фолликулостимулирующий гормон (ФСГ) и лютеинизирующий гормон (ЛГ), а также особый гормон плаценты – хорионический гонадотропин. Ранее, в самом начале изучения тропных функций гипофиза, считалось, что гонадотропных гормонов гипофиза существует три: фолликулостимулирующий, лютеинизирующий и лютеотропный (поддерживающий существование и функционирование желтого тела по-

сле лютеинизации лопнувшего фолликула). Позже выяснилось, что гормон, который тогда называли «лютеотропным», на самом деле физиологически в значительно большей степени является лактотропным, чем лютеотропным. С этого момента его стали называть пролактином или лактотропным гормоном и отделять от гонадотропинов, к которым теперь относят только ЛГ и ФСГ.

Гормоны (Hormones) – биологически активные вещества органической природы, вырабатываемые в специализированных клетках желез внутренней секреции, поступающие в кровь, связываемые с рецепторами клеток-мишеней и оказывающие регулирующее влияние на обмен веществ и физиологические функции. Гормоны служат гуморальными (переносимыми с кровью) регуляторами определенных процессов в различных органах. Существуют и другие определения, согласно которым трактовка понятия «гормон» более широка: «сигнальные химические вещества, вырабатываемые клетками тела и влияющие на клетки других частей тела». Это определение представляется предпочтительным, так как охватывает многие традиционно причисляемые к гормонам вещества: гормоны животных, лишенных кровеносной системы (например, экдизоны круглых червей и др.), гормоны позвоночных, которые вырабатываются не в эндокринных железах (простагландины, эритропоэтин и др.).

Гормон роста (Growth hormone) – полипептидный гормон позвоночных (соматотропный), вырабатываемый ацидофильными клетками передней доли аденогипофиза. Ускоряет рост, участвует в обмене белков, липидов, углеводов, характеризуется высоким уровнем видоспецифичности (ген гормона роста человека локализован на длинном плече хромосомы 17, его полипептидная цепь состоит из 191 аминокислоты). Гены гормонов роста часто используются для получения трансгенных животных.

Гормональный статус (Hormone status) – это соотношение между гормонами, которое характерно для определенного возраста, пола и состояния организма.

Государственное регулирование генно-инженерной деятельности (State (official, governmental) regulation of geneengineering activities) – регулирование государственными органами в соответствии с законами и другими правовыми актами отношений между участниками генно-инженерной деятельности в сфере разработки и использовании трансгенных технологий, организмов и продуктов их жизнедеятельности в целях эффективного природопользования, охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.

Деструкция (Destruction) – разрушение вещества, сопровождаемое потерей его физиологической активности.

Диплоид (Diploid) – ядро, клетка, организм, характеризующиеся двойным набором гомологичных хромосом, представленных числом, характерным для данного вида ($2n$).

Диплоидизация (Diploidyization) превращение гаплоидного набора хромосом в диплоидный путем удвоения каждой хромосомы.

Дифференциация (Differentiation) – комплекс процессов, приводящих к различиям между дочерними клетками, а также между материнскими и дочер-

ними клетками.

ДНК (DNA, deoxyribonucleic acid) – полимер, состоящий из дезоксирибонуклеотидов, является видоспецифичным носителем генетической информации всех клеточных организмов и многих вирусов. ДНК входит в состав хромосом, а также некоторых цитоплазматических органелл – митохондрий (мтДНК, mitochondrial DNA), хлоропластов (хл. ДНК), у бактерий может присутствовать в виде плазмид. ДНК была открыта в 1868 году И. Мишером. В 1959 году А. Корнбергу и С. Очоа была присуждена Нобелевская премия за проведение синтеза ДНК *in vitro*.

ДНК-зависимая РНК-полимераза (DNA-dependent RNA polymerase) – фермент, осуществляющий ДНК-зависимый синтез РНК. У прокариот существует 2 типа ДНК-зависимой РНК-полимеразы: ДНК-праймаза катализирует синтез РНК-затравки для фрагментов Оказаки при репликации ДНК, в то время как РНК-полимераза синтезирует все остальные клеточные РНК. У эукариот все типы клеточных РНК – мРНК (mRNA), тРНК (tRNA), рРНК (rRNA) – синтезируются разными ДНК-зависимыми РНК-полимеразами. ДНК-зависимая РНК-полимераза была открыта у нескольких эу- и прокариотических организмов (в частности, у *E. coli*) С. Вайсом с соавт. в 1960 году.

ДНК-полимераза Taq (Taq DNA polymerase) – термостабильная ДНК-полимераза (сохраняет активность при 95°C) термофильной бактерии *Thermus aquaticus*. ДНК-полимераза Taq часто применяется в методе полимеразной цепной реакции (ПЦР) и при секвенировании ДНК по Сенджеру.

Желтое тело (Yellow body) – железистая ткань, возникающая на месте разорвавшегося фолликула при наступлении беременности.

Зигота (Zygote) – диплоидная (содержащая полный (2n) двойной набор хромосом) клетка, образующаяся в результате оплодотворения (слияния яйцеклетки и сперматозоида).

Иммобилизация (Immobilization) – фиксация низкомолекулярных лигандов, макромолекул, клеточных органелл или клеток на определенном носителе; среди методов иммобилизации – метод поперечных сшивок (cross-linking) с образованием ковалентных связей, заключение в полимерный материал (например, в гель), адсорбция на пористый носитель и тому подобное.

Иммобилизованный фермент (Immobilized enzyme) – активный фермент, ковалентно связанный с полимерным носителем. Иммобилизованные ферменты характеризуются повышенной устойчивостью к денатурирующим воздействиям и часто используются в биотехнологии.

Инсулин (Insulin) – белковый гормон, вырабатываемый поджелудочной железой (бета-клетками островков Лангерганса). А-цепь инсулина включает 21 аминокислоту, В-цепь – 30, цепи соединены двумя дисульфидными «мостиками». Зрелый инсулин образуется в результате двухступенчатой посттрансляционной модификации препроинсулина (препоследовательность) и затем проинсулина (пропоследовательность). Недостаток инсулина (в частности, врожденный) ведет к диабету (повышению содержания сахара в крови). Инсулин – первый поступивший на рынок (1982 году) препарат, синтезированный с использо-

ванием методов генной инженерии. Ген, кодирующий инсулин у человека, сцеплен с хромосомой 11.

Интерферон (Interferon) – белок, образующий в клетках различных организмов, обладающий неспецифической противовирусной активностью благодаря включению защитных клеточных механизмов, затрудняющих размножение вирусов. В геноме человека известно не менее 14 генов альфа-интерферонов (клетки-продуценты – В-лимфоциты и макрофаги печени), 5 генов бета-интерферонов (фибробласты) и ген гамма-интерферона (Т-лимфоциты).

Интрон (Intron) – транскрибируемый участок гена, не содержащий кодонов и удаляемый из молекулы РНК при ее процессинге. В большинстве генов эукариот (а также у архебактерий и некоторых вирусов) интроны разделяют кодирующие части генов – экзоны. Интроны митохондриальных генов (цитохромоксидаза и др.) иногда содержат открытые рамки считывания и кодируют структурные белки – например, фермент РНК-матуразу и некоторые другие. Аналогичные случаи известны и у эукариот (внутригенные гены). Число интронов в гене (от 0 до 50) и их размер (от 100 до 10000 и более пар нуклеотидов) значительно варьируют.

Искусственные хромосомы дрожжей (Yeast artificial chromosomes, YAC) – рекомбинантные ДНК, создаваемые методами генетической инженерии, состоящие из дрожжевой плазмиды и интегрированных в них центромерных и теломерных областей хромосом дрожжей, маркерных генов (обычно гены устойчивости к антибиотикам) и содержащие несколько точек начала репликации (репликонов). Искусственные хромосомы дрожжей способны нормально сегрегировать во время делений клеток вместе с основными хромосомами дрожжей, в последние годы широко используются в качестве векторов для клонирования ДНК высших эукариот и, в частности, для получения геномных библиотек.

Кариотип (Karyotype) – совокупность признаков (число, размеры, форма и так далее) полного набора хромосом, присущая клеткам данного биологического вида (видовой кариотип), данного организма (индивидуальный кариотип) или линии (клона) клеток. Кариотипом иногда также называют и наглядное представление полного хромосомного набора (кариограммы).

Картирование генов (Gene mapping) – определение положения данного гена на какой-либо хромосоме относительно других генов. Используют три основные группы методов картирования генов – физическое (определение с помощью рестрикционных карт, электронной микроскопии и некоторых вариантов электрофореза межгенных расстояний – в нуклеотидах), генетическое (определение частот рекомбинаций между генами, в частности, в семейном анализе и др.) и цитогенетическое (гибридизации *in situ*, получение монохромосомных клеточных гибридов, делеционный метод и др.). В генетике человека приняты 4 степени надежности локализации данного гена – подтвержденная (установлена в двух и более независимых лабораториях или на материале двух и более независимых тест-объектов), предварительная (1 лаборатория или 1 анали-

зируемая семья), противоречивая (несовпадение данных разных исследователей), сомнительная (не уточненные окончательно данные одной лаборатории).

Клетка (Cell) – основная структурно-функциональная единица большинства живых организмов или целый организм (у одноклеточных). Клетка окружена мембраной (плазмолеммой) и клеточной стенкой (у растений), содержит генетический аппарат (у эукариот в виде ядра) и различный по составу набор органелл, погруженных в цитоплазму. Клетка способна к самовоспроизведению путем амитоза, митоза, мейоза. Клетка содержит разнообразный набор химических соединений.

Клетки-мишени (Cells targets) – это клетки, которые специфически взаимодействуют с гормонами с помощью специальных белков-рецепторов. Эти белки-рецепторы располагаются на наружной мембране клетки, или в цитоплазме, или на ядерной мембране и на других органеллах клетки.

Клеточная инженерия (Cell engineering) – комплекс методов конструирования клеток с новыми свойствами, включающий методы культивирования *in vitro*, клеточной гибридизации и генной инженерии. Базовым подходом является гибридизация как метод конструирования новых клеток. Иногда клеточная инженерия – только слияние протопластов (органических и неорганических), важнейшими из которых являются макромолекулы (белки и нуклеиновые кислоты). Характерной особенностью клеток является единство плана их организации у всех клеточных организмов. Клетка является основным объектом исследований цитологии.

Клеточная линия (Cell line, cell strain) – группа клеток, поддерживаемая в культуре путем пассирования (пересевов) в размножающемся состоянии.

Клеточная селекция (Cell selection) – отбор в культуре *in vitro* клеток с заданными свойствами. Преимуществом отбора *in vitro* по сравнению с традиционной селекцией является возможность манипулировать миллионами генотипов в малом объеме.

Клон (Clone) – организм или популяция клеток, полученных из одной или группы идентичных клеток при бесполом размножении.

Клонирование (Cloning) – появление естественным путем или получение нескольких генетически идентичных организмов путем бесполого (в том числе вегетативного) размножения. Термин «клонирование» в том же смысле нередко применяют и по отношению к клеткам многоклеточных организмов. Клонированием называют также получение нескольких идентичных копий наследственных молекул (молекулярное клонирование).

Клонированная ДНК (Cloned (passenger) DNA) – фрагмент или целая однопочечная молекула ДНК, выделенная из генома какого-либо организма, встроенная в геном плазмиды (вектор) в виде вставки, введенная в клетку-хозяина (часто – *E. coli*), где происходит ее многократная репликация, приводящая к накоплению клонированной ДНК.

Кодон (Codon, triplet, coding triplet) – триплет нуклеотидов, соответствующий определенной аминокислоте или терминирующему сигналу. Эта молекула мРНК указывает рибосоме синтезировать белок согласно данному генетиче-

скому коду.

Кольцевая хромосома (Ring chromosome) – естественная структура хромосом у многих прокариот, некоторых вирусов, а также молекул ДНК, входящих в состав пластид и митохондрий эукариот – замкнутая двухцепочная молекула ДНК. У некоторых вирусов кольцевая хромосома состоит из одноцепочной молекулы ДНК. Также кольцевая хромосома – структурная хромосомная aberrация, появляющаяся в результате мутаций, ведущих к образованию «липких концов» по крайней мере с частичной комплементарностью, мелкие кольцевые хромосомы образуются при фрагментациях и (крайний случай) пульверизации хромосом.

Комбикорма (Feed) – смесь зернового сырья, продуктов с высоким содержанием белка, витаминов и микроэлементов для кормления животных, птицы и др. Комбикорма разделяются на три вида. Полнорационные, то есть полностью обеспечивающие потребность животных или птицы в питательных, минеральных и биологически активных веществах и предназначенные для скармливания в качестве единственного рациона. Так могут кормиться, например, куры, утки, гуси, свиньи, кролики. Маркируются такие корма буквенными индексами ПК. Концентраты, предназначенные для скармливания животным в дополнение к сочным и грубым кормам. Такое кормление используется при содержании в основном крупного рогатого скота всех возрастов и различной продуктивности, а также при содержании свиней. Эти корма имеют при маркировке индекс КК. Балансирующие кормовые добавки (белково-витаминные, белково-витаминно-минеральные, кормовые дрожжи, кормовой солод, премиксы).

Комплементарная ДНК (Complementary DNA) – одно- или двунигчатая молекула ДНК, синтезируемая *in vitro* с помощью обратной транскриптазы или ДНК – полимеразы, копия и РНК, соответствующая определенному гену без интронов.

Комплементарная цепь (Complementary strand) – одна из цепей ДНК, используемая в качестве матрицы для синтеза РНК и комплементарная ей.

Комплемент (Complement) – группа глобулярных белков сыворотки крови животных и человека, представляющих собой часть иммунной системы организма. При попадании в организм инфицирующих его бактерий или вирусов, некоторых токсинов или возникновении собственных трансформированных клеток происходит активация комплемента, в результате чего клетки-мишени лизируются (разрушаются), а токсины и вирусы нейтрализуются. Поэтому систему комплемента рассматривают наряду с макрофагами как передовой рубеж иммунной защиты организма. В ходе активации комплемента происходит каскад последовательных реакций специфически ограниченного ферментативного протеолиза, при которых неактивные компоненты комплемента переходят в активное состояние в результате отщепления пептидных фрагментов. Последние обладают различной физиологической активностью и могут быть анафилатоксинами (вызывают сокращения гладкой мускулатуры, увеличивают проницаемость сосудов и др.), факторами хемотаксиса (обеспечивают направленное перемещение клеток) и лейкоцитоза, медиаторами реакций иммунного ответа,

участвовать в активации макрофагов и лимфоцитов, в регуляции продуцирования антител, а также выполнять некоторые другие функции. Фрагменты активированных компонентов комплемента (продукты их ферментативного расщепления) управляют также биосинтезом и освобождением интерлейкинов, простагландинов и лейкотриенов. Комплемент обуславливает нарушения иммунных реакций (полиморфизм отдельных компонентов и факторов комплемента связан с предрасположенностью организма к аутоиммунным заболеваниям) и освобождение гистамина при аллергических реакциях немедленного типа. Активация комплемента включает этапы инициации (узнавания), амплификации (усиления ответа) и мембранной атаки.

Кормовые дрожжи (Feed yeasts) – отселектированные штаммы дрожжей, используемые для промышленного получения кормовых белков.

Криопротектор (Cryoprotector) – вещество, ослабляющее повреждение клеток и тканей растений при замораживании для криосохранения.

Криосохранение (Cryopreservation) – замораживание клеток и тканей растений в жидком азоте при температуре – 196°С с целью длительного хранения с последующим оттаиванием и получением регенерантов.

Культура клеток (Cell culture) – это генетически однородная популяция клеток, растущих в постоянных условиях окружающей среды. Это могут быть штаммы нормальных клеток человека, животных, растений или тканей злокачественных опухолей.

Культура ткани (Tissue culture) – метод сохранения жизнеспособности тканей, или целых органов (культура органа), или отдельных клеток (культура клеток) вне организма *in vitro* с созданием условий, обеспечивающих питание, газообмен и удаление продуктов метаболизма, а также асептических условий, достигаемых, в частности, путем добавления антибиотиков. Впервые культура ткани (клетки зачатка нервной системы зародыша лягушки в капле лимфы) получена Р. Гаррисоном в 1907.

Лактоглобулин (Lacto globulin) – один из белков сыворотки крови, молока. Плохо растворяется в воде, хорошо – в водных растворах солей. Получен в кристаллическом виде. Молекулярная масса – 38 000. В коровьем молоке на долю лактоглобулина приходится 11 % всех белков. В состав лактоглобулина входит полный набор аминокислот, с чем связана полноценность молока как продукта питания.

Лигаза (Ligase) – класс ферментов, катализирующих соединение двух различных молекул за счет энергии сопряженной реакции гидролиза АТФ; деление на подклассы опирается на характер образующейся связи (СО, СS, СN и СС).

Лигирование (Ligation) – образование фосфодиэфирной связи между двумя основаниями одной цепи ДНК, разделенными разрывом. Этот термин употребляют также в случае соединения тупых концов и при образовании связи в РНК.

Линкер (Linker) – короткая двухцепочечная молекула ДНК, содержащая какой-либо сайт рестрикции. Используются в генной инженерии для соедине-

ния векторной плазмиды и клонируемой последовательности ДНК, к концам которой по методу сшивания тупых концов присоединены линкеры.

Лимфоциты (Lymphocytes) – клетки иммунной системы, представляющие собой разновидность лейкоцитов группы агранулоцитов. Лимфоциты – главные клетки иммунной системы, обеспечивают гуморальный иммунитет (выработка антител), клеточный иммунитет (контактное взаимодействие с клетками-жертвами), а также регулируют деятельность клеток других типов. В организме взрослого человека 25-40 % всех лейкоцитов крови составляют лимфоциты (500-1500 клеток в 1 мкл), у детей доля этих клеток равна 50 %. По морфологическим признакам выделяют два типа лимфоцитов: большие гранулярные лимфоциты (чаще всего ими являются НК-клетки или, значительно реже, это активно делящиеся клетки лимфоидного ряда – лимфобласты и иммунобласты) и малые лимфоциты (Т- и В-клетки). По функциональным признакам различают три типа лимфоцитов: В-клетки, Т-клетки, НК-клетки. В-лимфоциты или В-клетки распознают чужеродные структуры (антигены), вырабатывая при этом специфические антитела (белковые молекулы, направленные против конкретных чужеродных структур). Т-лимфоциты или Т-клетки включают в себя Т-киллеры, Т-хелперы и Т-супрессоры. Т-киллеры выполняют функцию регуляции иммунитета. Т-хелперы стимулируют выработку антител, а Т-супрессоры тормозят ее. НК-лимфоциты осуществляют контроль над качеством клеток организма. При этом НК-лимфоциты способны разрушать клетки, которые по своим свойствам отличаются от нормальных клеток, например, раковые клетки. Содержание Т-лимфоцитов в крови составляет 65-80 % от общего количества лимфоцитов, В-лимфоцитов – 8-20 %, НК-лимфоцитов – 5-20 %.

Липкий конец (Stricky end) – свободный одноцепочечный конец двуцепочечной ДНК, комплементарной одноцепочечному концу, принадлежащему этой же или другой молекуле ДНК.

Лютеинизирующий гормон (Luteinizing hormone, LH) – гормон передней доли гипофиза, вызывающий овуляцию.

Макрофаги (Macrophages) – клетки в организме животных и в том числе человека, способные к активному захвату и перевариванию бактерий, остатков погибших клеток и других чужеродных или токсичных для организма частиц. Термин «макрофаги» введен Мечниковым. Устаревшие, вышедшие из употребления синонимы: гистиоцит-макрофаг, гистофагоцит, макрофагоцит, мегалофаг-пожиратель. Макрофаги присутствуют практически в каждом органе и ткани, где они выступают в качестве первой линии иммунной защиты от патогенов и играют важную роль в поддержании тканевого гомеостаза.

Маркер (Marker) – 1. Маркер генетический – локус хромосомы, определяющий конкретный фенотипический признак; 2. Маркер селективный – дополнительный ген, кодирующий устойчивость к антибиотику и введенный в вектор для отбора трансформантов; 3. Маркер (зонд) молекулярный – кДНК или любой другой фрагмент ДНК, используемый для выявления полиморфизма ДНК методом ПДРФ при построении генетических карт.

Маркерный ген (Marker gene) – генетический маркер (marker gene, genetic

marker) – ген, для которого известна точная хромосомная локализация и, как правило, имеется четкое фенотипическое выражение (мутантный фенотип, ферментативная активность и др.); маркерный ген используется в основном при проведении картирования других генов.

Матричная РНК (Messenger RNA, mRNA) – молекула РНК, содержащая информацию о последовательности аминокислот в белке мРНК является результатом транскрипции гена, кодирующего соответствующий белок. В процессе синтеза полипептида на рибосоме происходит трансляция генетической информации в последовательность аминокислот.

Мейоз (Meiosis), или **редукционное деление клетки** – деление ядра эукариотической клетки с уменьшением числа хромосом в два раза. Происходит в два этапа (редукционный и эквационный этапы мейоза). Мейоз происходит в половых клетках и связан с образованием гамет. С уменьшением числа хромосом в результате мейоза в жизненном цикле происходит переход от диплоидной фазы к гаплоидной. Восстановление пloidности (переход от гаплоидной фазы к диплоидной) происходит в результате полового процесса. В связи с тем, что в профазе первого, редукционного, этапа происходит попарное слияние (конъюгация) гомологичных хромосом, правильное протекание мейоза возможно только в диплоидных клетках или в четных полиплоидах (тетра-, гексаплоидных и тому подобных клетках). Мейоз может происходить и в нечетных полиплоидах (три-, пентаплоидных и тому подобных клетках), но в них, из-за невозможности обеспечить попарное слияние хромосом в профазе I, расхождение хромосом происходит с нарушениями, которые ставят под угрозу жизнеспособность клетки или развивающегося из нее многоклеточного гаплоидного организма. Этот же механизм лежит в основе стерильности межвидовых гибридов. Поскольку у межвидовых гибридов в ядре клеток сочетаются хромосомы родителей, относящихся к различным видам, хромосомы обычно не могут вступить в конъюгацию. Это приводит к нарушениям в расхождении хромосом при мейозе и, в конечном счете, к нежизнеспособности половых клеток, или гамет (основным средством борьбы с этой проблемой является применение полиплоидных хромосомных наборов, поскольку в данном случае каждая хромосома конъюгирует с соответствующей хромосомой своего набора). Определенные ограничения на конъюгацию хромосом накладывают и хромосомные перестройки (масштабные делеции, дупликации, инверсии или транслокации).

Метаболизм (Metabolism) – промежуточный **обмен веществ** – набор химических реакций, которые возникают в живом организме для поддержания жизни. Эти процессы позволяют организмам расти и размножаться, сохранять свои структуры и отвечать на воздействия окружающей среды. Метаболизм обычно делят на две стадии: катаболизм и анаболизм. В ходе катаболизма сложные органические вещества деградируют до более простых, обычно выделяя энергию.

Метан (Methane) – болотный или рудничный газ – простейший по составу предельный углеводород, бесцветный газ (в нормальных условиях) без запаха, химическая формула – CH_4 . Мало растворим в воде, легче воздуха. При использовании в быту, промышленности в метан обычно добавляют одоранты (обыч-

но тиолы) со специфическим «запахом газа». Метан нетоксичен и неопасен для здоровья человека в умеренных концентрациях.

Метантенк (Methane tank) – устройство для анаэробного брожения жидких органических отходов с получением метана. Метантенк является одним из важных элементов очистных сооружений. В отличие от аэротенков в них поступает, как правило, не сама сточная жидкость, а концентрированный осадок, выпадающий в отстойниках.

Миелома (Myeloma) – рак плазматических клеток, сопровождающийся клональной пролиферацией одной плазматической клетки, секретирующей молекулы иммуноглобулина только одной специфичности. Одна из форм миеломы – множественная миелома.

Микроинъекция (Microinjection) – введение каких-либо веществ в микроскопические объекты (клетки, ядра и т.п.). Наряду с ретровирусной инфекцией эмбрионов микроинъекция ДНК применяется в генной инженерии для получения трансгенных животных.

Микроорганизм (Microorganism) – организм, не различимый невооруженным взглядом. Впервые микроорганизмы выявлены в XVII в. А. Левенгуком. Большинство микроорганизмов – одноклеточные организмы из различных царств, относящихся как к прокариотам, так и к эукариотам.

Морула (Morula) – это стадия раннего эмбрионального развития зародыша, которая начинается с завершением дробления зиготы. Клетки морулы делятся гомобластически. После нескольких делений клетки зародыша формируют шаровидную структуру, напоминающий ягоду шелковицы. В дальнейшем внутри зародыша появляется полость – бластоцель. Этот этап развития называется бластула.

Мутация (Mutation) – стойкое (то есть такое, которое может быть унаследовано потомками данной клетки или организма) изменение генотипа, происходящее под влиянием внешней или внутренней среды. Термин предложен Гуго де Фризом. Процесс возникновения мутаций получил название мутагенеза.

Митоз (Mitosis) – непрямоe деление клетки, наиболее распространенный способ репродукции эукариотических клеток. Биологическое значение митоза состоит в строго одинаковом распределении хромосом между дочерними ядрами, что обеспечивает образование генетически идентичных дочерних клеток и сохраняет преемственность в ряду клеточных поколений. Митоз – один из фундаментальных процессов онтогенеза.

Мутагены (Mutagens) – химические и физические факторы, вызывающие наследственные изменения – мутации. Впервые искусственные мутации получены в 1925 году Г. А. Надсоном и Г. С. Филипповым у дрожжей действием радиоактивного излучения радия. В 1927 году Г. Меллер получил мутации у дрозофилы действием рентгеновских лучей. Мутагены – факторы, увеличивающие частоту возникновения мутаций, вызывая изменения в ДНК.

Недифференцированные клетки (незрелые) (Undifferentiated cells (immature)) – клетки, имеющиеся у многих видов многоклеточных организмов. Стволовые клетки способны самообновляться, образуя новые стволовые клет-

ки, делиться посредством митоза и дифференцироваться в специализированные клетки, то есть превращаться в клетки различных органов и тканей. Развитие многоклеточных организмов начинается с одной стволовой клетки, которую принято называть зиготой. В результате многочисленных циклов деления и процесса дифференцировки образуются все виды клеток, характерные для данного биологического вида. В человеческом организме таких видов клеток более 220. Стволовые клетки сохраняются и функционируют и во взрослом организме, благодаря им может осуществляться обновление и восстановление тканей и органов. Тем не менее, в процессе старения организма их количество уменьшается.

Незаменимые аминокислоты (Essential amino acids) – необходимые аминокислоты, которые не могут быть синтезированы в том или ином организме. Для разных видов организмов список незаменимых аминокислот различен. Все белки, синтезируемые организмом, собираются в клетках из 20 базовых аминокислот, только часть из которых может синтезироваться организмом. Невозможность сборки определенного белка организмом приводит к нарушению его нормальной работы, поэтому необходимо поступление незаменимых аминокислот в организм с пищей.

Нейтрофилы (Neutrophils) – это популяция белых клеток крови, отвечающая за антибактериальную активность иммунной системы, имеющая важное диагностическое значение. По отклонению в анализе крови нейтрофилов от нормы врач получает достоверную информацию о состоянии здоровья. Нейтрофильные лейкоциты или нейтрофилы (NEU) развиваются из клеток-предшественников в костном мозге. В развитии они проходят 5 стадий, диагностическое значение из которых имеют: зрелые формы – сегментоядерные, названные так из-за того, что под микроскопом ядро выглядит разделенным на 2-8 сегментов, причем, чем больше сегментов, тем более зрелая форма; незрелые разновидности – палочкоядерные, названные так по внешнему виду ядра, а также юные формы. При сильных воспалительных процессах, когда исчерпываются и зрелые, и незрелые формы, в крови появляется более ранняя форма нейтрофильных лейкоцитов, которую называют юной.

Некроз (Necrosis) или **омертвение** – это патологический процесс, выражающийся в местной гибели ткани в живом организме в результате какого-либо экзо- или эндогенного ее повреждения. Некроз проявляется в набухании, денатурации и коагуляции цитоплазматических белков, разрушении клеточных органелл и, наконец, всей клетки. Наиболее частыми причинами некротического повреждения ткани являются: прекращение кровоснабжения (что может приводить к инфаркту, гангрене) и воздействие патогенными продуктами бактерий или вирусов (токсины, белки, вызывающие реакции гиперчувствительности, и др.).

Нозерн-блоттинг (Northern blotting) – метод, аналогичный методу Саузерн-блоттинга и применяемый для тестирования фрагментов и молекул РНК (вместо нитроцеллюлозного используется фильтр из диазобензилоксиметилцеллюлозы, в качестве зондов используют комплементарные молекулы ДНК);

метод Нозерн-блоттинга предложен Дж. Олвайном с сотрудниками в 1977 году.

Нуклеаза (Nuclease) – фермент, катализирующий реакцию гидролиза фосфодиэфирных связей полипептидных цепей с образованием моно- и олигонуклеотидов; по специфичности действия различают экзонуклеазы и эндонуклеазы, рибонуклеазы и дезоксирибонуклеазы, рестриктазы и т.д.

Нуклеиновая кислота (Nucleic acid) – универсальный биополимер, хранящий и передающий генетическую информацию. Одно- или двунитчатый линейный полинуклеотид, содержащий дезоксирибонуклеотиды (ДНК) или рибонуклеотиды (РНК), связанные 3'-5' фосфодиэфирными связями.

Обратная транскриптаза (Reverse transcriptase) – фермент класса трансфераз, осуществляющий ДНК-зависимый синтез ДНК и синтез ДНК на матрице РНК (обратная транскрипция). Кроме того, обратная транскриптаза обладает активностью РНК-азы (т.е. разрушает цепь РНК, входящую в состав ДНК/РНК-дуплекса). Подобно всем ДНК-полимеразам, обратная транскриптаза способна функционировать только при наличии затравки. In vivo обратная транскриптаза синтезирует двухцепочечную ДНК на матрице геномной РНК ретровирусов, подготавливая ее для интеграции в геном клетки-хозяина. Обратная транскриптаза широко используется в генной инженерии для клонирования последовательностей нуклеотидов мРНК эукариот. Впервые обнаружена в 1970 году.

Овуляция (Ovulation) – явление, представляющее собой выход яйцеклетки из яичника в маточную трубу в результате разрыва зрелого фолликула. Во время овуляции яйцеклетка находится на стадии созревания ооцита второго порядка. Из фолликула яйцеклетка попадает в яйцевод (называемый у женщины фаллопиевой трубой), где происходит оплодотворение. Биологический смысл овуляции состоит в освобождении яйцеклетки из фолликула для ее оплодотворения и дальнейшей транспортировки по половым путям.

Олигонуклеотид (oligonucleotide) – олигомерная форма нуклеиновой кислоты, содержащая относительно небольшое количество нуклеотидов (до 20).

Омоложение (Rejuvenation) – усиление жизнедеятельности, связанное с интенсификацией синтеза белков и нуклеиновых кислот, активацией роста и клеточных делений, возникновением и накоплением эмбриональных тканей и общим усилением физиологических функций.

Отжиг (Annealing) – процесс восстановления (ренатурация) двухцепочечной молекулы ДНК из одиночных полинуклеотидных цепей одного вида путем постепенного охлаждения.

Полиомавирусы (Polyomaviruses) – являются ДНК-содержащими вирусами (геном представлен кольцевой двуцепочечной ДНК длиной порядка 5000 пар оснований), вирионы небольшие, диаметр порядка 40-50 нм, икосаэдрической формы, не покрыты липидной оболочкой. Вирусы обычно онкогенные, часто находятся в организме хозяина в латентном состоянии и не вызывают болезнь, но образуют опухоли в организмах других видов, либо в случае иммунного дефицита хозяина. Корень «полиома» в названии вируса говорит о том, что вирусы способны вызывать множественные опухоли.

Партеногенез (Parthenogenesis) – так называемое «девственное размножение», одна из форм полового размножения организмов, при которой женские половые клетки (яйцеклетки) развиваются во взрослый организм без оплодотворения. Хотя партеногенетическое размножение не предусматривает слияния мужских и женских гамет, партеногенез все же считается половым размножением, так как организм развивается из половой клетки. Считается, что партеногенез возник в процессе эволюции раздельнополых форм.

Перенос ядра (Nuclear transfer) – вживление диплоидного соматического ядра в безъядерную яйцеклетку (перенос ядра соматической клетки).

Плавление ДНК или РНК (DNA or RNA melting) – диссоциация комплементарных цепочек двунитчатых ДНК или РНК и формирование одиночных нитей.

Плазида (Plasmid) – внехромосомный генетический элемент, способный к длительному автономному существованию и редупликации в цитоплазме. Представляет собой двухцепочечную молекулу ДНК длиной в 1-200 тысяч пар нуклеотидов, обычно кольцевую, хотя у некоторых растений и грибов известны линейные плазмиды. К плазмидам относятся различные специализированные бактериальные факторы (F-фактор, Col-фактор и т.п.), а также эписомы. Плазмиды выполняют разнообразные функции (индукции колицина, половую, лекарственной устойчивости и др.) и могут обеспечивать содержащим их клеткам селективное преимущество. Как правило, они препятствуют проникновению в клетку других плазмид того же типа, используя механизмы поверхностного исключения и плазмидной несовместимости. Некоторые плазмиды могут быть образованы двухцепочечной молекулой РНК. Термин «плазида» введен Дж. Ледербергом в 1952.

Поливинилиденфторид (Polyvinylidene fluoride) – фторопласт, фторсодержащий полимер – полимер винилиденфторида. Техническое название в СССР и РФ – фторопласт-2.

Полимеразная цепная реакция (Polymerase chain reaction) – метод амплификации *in vitro* с помощью ДНК-полимеразы нуклеотидных последовательностей с использованием олигонуклеотидных ДНК-затравок, комплементарных последовательностям противоположных цепей ДНК на границах амплифицируемого участка. Собственно ПЦР представляет собой серию из трех циклически повторяющихся реакций (20-30 циклов) – денатурация ДНК, отжиг ДНК-затравок и синтез ДНК с каждой из затравок навстречу друг другу с использованием противоположных цепей ДНК в качестве матриц. По завершении каждого цикла количество синтезированного продукта удваивается и происходит увеличение количества анализируемой ДНК в геометрической прогрессии. ПЦР позволяет амплифицировать любые последовательности длиной до 5-6 тысяч нуклеотидов, что делает возможным использовать ее для секвенирования, молекулярной ДНК-диагностики, картирования генов (в качестве зондов для гибридизации *in situ*) и др.

Полиморфизм длин рестрикционных фрагментов (restriction fragment length polymorphism) – способ исследования геномной ДНК путем разрезания

ДНК с помощью эндонуклеаз рестрикции и дальнейшего анализа размеров образующихся фрагментов (рестриктов) путем гель-электрофореза (электрофореза ДНК). При использовании данного исследования получают различные результаты от различных образцов.

Половой процесс (Sexual process) – слияние мужской (сперматозоид) и женской (яйцеклетка) половой клетки, в ходе которого образуется диплоидная клетка (зигота) и определяется пол будущей особи.

Половые хромосомы (Sexual chromosomes) – хромосомы, определяющие пол особи (обозначаются буквами: X, Y, W, Z и т. д.).

Промотор (Promotor) – последовательность нуклеотидов ДНК, узнаваемая РНК-полимеразой как стартовая площадка для начала специфической, или осмысленной, транскрипции. У прокариот промотор включает ряд мотивов, важных для узнавания его РНК-полимеразой. Промотор асимметричен, что позволяет РНК-полимеразе начать транскрипцию в правильном направлении и указывает на то, какая из двух цепей ДНК будет служить матрицей для синтеза РНК. Промоторный участок в пределах оперона может частично перекрываться или вовсе не перекрываться с операторным участком цистрона (гена). То, под каким промотором находится кодирующий РНК участок ДНК, играет решающее значение в интенсивности экспрессии этого гена в каждом конкретном типе клеток. Активация промотора определяется присутствием в каждом типе клеток своего набора транскрипционных факторов.

Пронуклеусы (Pronucleus) – гаплоидные ядра гамет в составе зиготы. В процессе оплодотворения в яйцеклетке формируется два клеточных ядра – мужское и женское. Женское ядро (женский пронуклеус) образуется из генетического материала яйцеклетки и несет «материнские» хромосомы. Мужское ядро (мужской пронуклеус) образуется из ядра проникшего в яйцеклетку сперматозоида и несет «отцовские» хромосомы. Мужской пронуклеус не гомологичен ядру сперматозоида, поскольку после проникновения в яйцеклетку ядро сперматозоида разрушается (ядерная оболочка растворяется, хроматин деконденсируется, белки-протамины ядерного хроматина мужского происхождения удаляются и заменяются белками-гистонами материнского происхождения, ядерная оболочка выстраивается заново из материала яйцеклетки). Пронуклеусы образуются на некотором удалении друг от друга, но вскоре начинают сближение. У ряда видов животных (например, у аскарид) сближение пронуклеусов происходит по спиралевидной траектории и обозначается устойчивым выражением «танец пронуклеусов». После сближения пронуклеусов происходит объединение хромосом матери и отца в единый генотип эмбриона. Лишь у немногих групп животных (например, иглокожие, в том числе классический объект эмбриологии – морской ёж) объединение хромосом происходит в форме слияния пронуклеусов в общее ядро зиготы (с образованием общей ядерной оболочки) – синкарион. У большинства животных (и человека) слияния пронуклеусов не наблюдается, после сближения мужского и женского пронуклеусов их ядерные оболочки растворяются, и хромосомы выстраиваются в метафазную пластинку первого клеточного деления зиготы. Таким образом, в зиготе объединение ма-

теринских и отцовских хромосом происходит в форме образования общей метафазной пластинки.

Пролиферация (Proliferation) – новообразование клеток и внутриклеточных структур (митохондрий, эндоплазматической сети, рибосом и др.). Лежит в основе роста и дифференцировки тканей, обеспечивает непрерывное обновление структур организма. Пролиферация различных клеток иммунокомпетентной системы является основой иммуногенеза. С помощью пролиферации ликвидируется образовавшийся при повреждении тканей дефект и нормализуется нарушенная функция. Пролиферация может возникать и вследствие нарушения гормональных влияний, приводя к уродливому увеличению органа, например при акромегалии.

Рекомбинация (Recombination) – процесс обмена генетическим материалом путем разрыва и соединения разных молекул нуклеиновых кислот, т. е. перераспределение генетического материала, приводящее к созданию новых комбинаций генов. В естественных условиях рекомбинация у эукариот – обмен участками хромосом в процессе клеточного деления. У прокариот рекомбинация осуществляется при передаче ДНК путем конъюгации, трансформации или трансдукции, либо в процессе обмена участками вирусных геномов. Методы генной инженерии значительно расширили возможности рекомбинационных обменов и позволяют, в отличие от естественной рекомбинации, получать гибридные молекулы нуклеиновых кислот, содержащие практически любые чужеродные фрагменты. Суть этой технологии заключается в соединении фрагментов ДНК *in vitro* с последующим введением рекомбинантных генетических структур в живую клетку. Генно-инженерные манипуляции стали возможны после открытия рестриктаз (ферментов, разрезающих ДНК строго в определенных участках) и лигаз (ферментов, сшивающих двухцепочные фрагменты ДНК). С помощью этих ферментов получают определенные фрагменты ДНК и соединяют их в единое целое. Для такого искусственного объединения безразлично происхождение ДНК, между тем как в природе объединению генетической информации чужеродных организмов препятствуют механизмы межвидовых барьеров. Первую рекомбинантную молекулу ДНК, состоящую из фрагмента ДНК вируса ОВ40 и бактериофага λ с галактозным опероном *E. coli*, в 1972 году создали Берг с сотрудниками.

Рекомбинантная ДНК (Recombinant DNA) – молекула ДНК, полученная в результате объединения *in vitro* чужеродных (в природе никогда вместе не существующих) фрагментов ДНК в составе вектора с использованием методов генной инженерии.

Репликация ДНК (DNA replication) – процесс синтеза дочерней молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты, который происходит в процессе деления клетки на матрице родительской молекулы ДНК. При этом генетический материал, зашифрованный в ДНК, удваивается и делится между дочерними клетками. Репликацию ДНК осуществляет фермент ДНК-полимераза. В основе механизма репликация лежит ферментативный синтез дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) или рибонуклеиновых кислот (РНК), осуществляемый по матрич-

ному принципу. Предложенная в 1953 году Дж. Уотсоном и Ф. Криком модель строения ДНК – так называемая двойная спираль – с одной стороны, объяснила, каким образом записана генетическая информация в молекуле ДНК, с другой – позволила понять и экспериментально изучать химические механизмы удвоения генетического материала. Строгая специфичность спаривания азотистых оснований в молекуле ДНК обуславливает комплементарность последовательностей оснований в двух цепях и обеспечивает высокую точность. Репликация пары гуанин - цитозин стабилизируется тремя водородными связями, пары аденин - тимин – двумя, что резко снижает вероятность неправильного спаривания оснований. Согласно Уотсону и Крику, процесс репликации ДНК предусматривает: 1) разрыв водородных связей и расплетение нитей двойной спирали; 2) синтез на одиночных нитях комплементарных цепей. В результате из одной двухцепочной ДНК возникают две подобные молекулы, причем в каждой из дочерних молекул одна полинуклеотидная цепь родительская, а другая – синтезированная заново (полуконсервативный механизм репликации).

Репрессор (Repressor) – ДНК-связывающий или РНК-связывающий белок, который ингибирует экспрессию одного или нескольких генов путем связывания с оператором или сайленсерами. ДНК-связывающий репрессор блокирует прикрепление РНК-полимеразы к промотору, предотвращая таким образом транскрипцию генов в мРНК. РНК-связывающий репрессор связывается с мРНК и предотвращает трансляцию мРНК в белок. Эта блокировка экспрессии называется репрессией.

Рестриктаза (Restriction endonuclease) – бактериальный фермент, расщепляющий молекулу ДНК в строго специфичных сайтах. Рестриктазы, действующие на одинаковые последовательности нуклеотидов, называются изошизомерами. Активность изошизомеров часто зависит от метилирования нуклеотидов в сайте рестрикции, при этом рестриктаза может расщеплять ДНК на фрагменты с «тупыми» или с «липкими» концами. Применение рестриктаз позволило резко увеличить эффективность анализа структуры ДНК геномов разных организмов (в частности, с использованием метода рестрикционного картирования и выявления полиморфизма длин рестрикционных фрагментов), а также сделало возможным проведение работ по генной инженерии. За открытие рестриктаз и их применение в молекулярной генетике В. Арбер, Х. Смит и Д. Натанс были удостоены в 1978 году Нобелевской премии.

Ретровирусы (Retrovirusi) – группа РНК-содержащих вирусов диаметром 70-120 нм, капсид заключен в липопротеиновую оболочку, каждая частица включает по 2 идентичные молекулы РНК и связанные с ними молекулы обратной транскриптазы. Многие ретровирусы опухолеродны (вирус саркомы Рауса, вирусы лейкозов и саркомы мышей, вирус Биттнера и др.). Ретровирусы широко используются в качестве векторов в генной инженерии для введения чужеродных генов в клетки животных. Впервые ретровирусы были описаны В. Эл-лерманном и Д. Бангом в 1908 году.

РНК (RNA) – нуклеиновая кислота, состоящая из рибонуклеотидов, участвует в процессах реализации генетической информации. У некоторых вирусов в

виде одно- или двухцепочечных молекул может быть основным носителем наследственной информации. Синтез РНК происходит путем транскрипции с участием фермента РНК-полимеразы. Различают 3 основных типа РНК: рибосомную (рРНК), транспортную (тРНК) и информационную, или матричную (иРНК, мРНК); у эукариот известна также низкомолекулярная ядерная РНК. У эукариот молекулы РНК, как правило, транскрибируются в виде больших молекул (предшественников) – про-РНК, а затем путем сплайсинга и других посттранскрипционных модификаций преобразуются в активные (зрелые) формы, имеющие меньшие (иногда существенно меньшие) размеры.

Сайленсер (Silencer) – последовательность ДНК, с которой связываются белки-репрессоры (факторы транскрипции). Связывание белков-репрессоров с сайленсерами приводит к понижению или к полному подавлению синтеза РНК ферментом ДНК-зависимой РНК-полимеразой. Сайленсеры могут находиться на расстоянии до 2500 пар нуклеотидов от промотора.

Сайт рестрикции (Restriction site) – последовательность нуклеотидов в молекуле ДНК, узнаваемая рестриктазой, которая определяет точку расщепления данным ферментом. Обычно сайт рестрикции представлен коротким палиндромом.

Самка-донор (Female-donor) – донор яйцеклеток или эмбрионов – самка в начальной стадии беременности, из половых путей которой извлекают яйцеклетки (эмбрионы).

Самка-реципиент (Female-recipient) – самка, в половые пути которой вводятся яйцеклетки (эмбрионы) для дальнейшего вынашивания (синонимы: приемная мать, ложнобеременная самка).

Саузерн-блоттинг (Southern-blotting, Southern-transfer) – метод обнаружения специфических нуклеотидных последовательностей путем переноса электрофоретически разделенных фрагментов ДНК из агарозного геля на нитроцеллюлозный (бумажный) фильтр за счет капиллярного эффекта (blotting – «промокание») и гибридизации с меченым ДНК- или РНК-зондом, комплементарным искомой последовательности; образование гибридов обнаруживают методом автордиографии. Метод разработан Э. Саузерном и Р. Дэйвисом в 1975 году.

Секвенирование (Sequencing) – установление последовательности мономерных звеньев в полимере, расшифровка нуклеотидных последовательностей ДНК или РНК, аминокислот в белке. Современные методы секвенирования геномов – метод химической дегградации (Максама-Гилберта) и метод синтеза ДНК на матрице в присутствии терминаторов синтеза (по Сенджеру).

Селективная среда (Selective medium) – среда для культивирования клеток одного определенного генотипа и не пригодная для роста клеток других генотипов, в частности, селективные среды используются для удаления родительских клеток при получении соматических клеточных гибридов.

Серотип (Serotype) – категория, в которой вещество размещается в соответствии с его серологической активностью, особым критерием в этом случае является наличие специфических антигенов или антител, которые могут образоваться в организме в ответ на появление этих антигенов. Так, бактерии одно-

го и того же вида могут подразделяться в соответствии с их серотипом на основании незначительной разницы в их антигенах. Определение серотипа зараженного инфекционным заболеванием организма играет важную роль в ходе его лечения или предупреждения развития болезни, когда подбирается необходимая для введения вакцина.

Слияние клеток (Cell fusion) – искусственное объединение соматических клеток (иногда – цитоплазмы от одной клетки и ядра от другой) одного и того же или разных организмов с использованием вирусов (например, вируса Сендай), химических агентов (этиленгликоль и др.) или облучения. Есть свидетельства о возможности слияния клеток растения и животного.

Синергизм (Synergism) – усиливающий эффект взаимодействия двух или более факторов, характеризующийся тем, что совместное действие этих факторов существенно превосходит простую сумму действий каждого из указанных факторов, эмерджентность. Например: соединение (синергизм) двух и более кусков радиоактивного материала, при превышении критической массы в сумме дает выделение энергии, превосходящее простое суммирование излучения энергии каждого из отдельных кусков.

Соматический гибрид (Somatic hybrid) – растение-регенерант, полученное путем гибридизации соматических клеток.

Соматическая гибридизация (Somatic hybridization) – это метод создания неполовых гибридов путем слияния изолированных протопластов, полученных из соматических клеток. Гибридизация соматических клеток дает возможность не только соединить в одном ядре гены далеких видов (родов, семейств) растений, между которыми невозможно половое скрещивание, но и сочетать в гибридной клетке цитоплазматические гены партнеров.

Соматическая клетка (Somatic cell) – клетка сомы (тела), то есть любая неполовая клетка многоклеточного организма.

Соматический эмбриогенез (Somatic embryogenesis) – образование в каллусной или суспензионной культуре эмбриоидов, то есть зачатков интактного растения, способных развиваться во взрослое растение. С точки зрения биотехнологии, он имеет много преимуществ перед органогенезом, так как регенерант на основе соматического зародыша полностью сформирован, а побеги надо еще укоренять. Формирование эмбриоидов (зародышей) из соматических клеток в условиях *in vitro* впервые наблюдали в суспензионной культуре клеток моркови Ф. Стюард с сотрудниками (1958 году). Такие зародыши при переносе на соответствующую питательную среду развивались в целые растения. Этот процесс наглядно демонстрирует тотипотентность растительных клеток.

Стволовые клетки (Stem cells) – митотически активные соматические клетки, в результате деления которых происходит замещение погибших клеток в многоклеточном организме, например, гемопоэтические стволовые клетки костного мозга млекопитающих, дифференцирующиеся в клетки циркулирующей крови.

Суперовуляция (Super ovulation) – 1. Контролируемая гиперстимуляция функции яичников для выработки в них большего количества фолликулов, со-

державших ооциты. Обычно суперовуляция стимулируется специальными лекарственными веществами (например, кломифеном), к ней прибегают в случае искусственного оплодотворения вне организма матери или в процессе осуществления других методов искусственного оплодотворения для увеличения вероятности развития беременности. 2. Неконтролируемая гиперстимуляция функции яичников (синдром яичниковой гиперстимуляции (ovarian hyperstimulation syndrome)), являющаяся аномальной реакцией яичников, проявляющейся в образовании множественных фолликулов. Она может сопровождаться болью в животе, асцитом, олигурией и даже почечной недостаточностью. Наиболее опасным осложнением в этом случае является тромбоз эмболия.

Суспензионная культура (Suspension culture) – суспензионные культуры – это одиночные клетки, мелкие, средние и крупные агрегаты (группы клеток), выращиваемые в жидкой питательной среде при постоянной аэрации (доступ кислорода) в асептических условиях. Суспензии получают из каллусов. Для инициации суспензионной культуры необходимо 2-3 г свежей рыхлой массы каллусных клеток на 60-100 мл жидкой питательной среды. Первичную суспензию культивируют в колбах с жидкой питательной средой на круговых качалках со скоростью 100-120 об./мин. Суспензионные культуры широко используются в качестве модельных систем для изучения путей вторичного метаболизма, индукции ферментов и экспрессии генов, деградации чужеродных соединений, цитологических исследований и другое.

Технология глубинной ферментации (Deep fermentation technology) – выращивание микроорганизмов в жидкой питательной среде. При современных методах ферментации используются чистые культуры, диспергируемые в жидких средах. В лабораторных исследованиях колбы встряхивают на качалках, жидкость взбалтывается, и таким образом поверхность раздела системы жидкость – газ увеличивается для газообмена, улучшая аэрацию. При исследованиях на опытных установках и при крупномасштабном производстве используются глубокие чаны. Их емкость колеблется от 5 л в лабораторной модели до 200 000 л на заводах. Воздух подается со дна чана. Погруженные турбинные крыльчатки тщательно перемешивают воздух, среду и микроорганизмы. Водяные рубашки или охлаждающие змеевики регулируют температуру. Пенообразование в ферментерах предотвращается добавлением таких нерастворимых жидкостей, как масла, полигликоли и силиконовые пеногасители, поступление которых необходимо точно регулировать с помощью автоматических устройств, потому что пеногасители снижают скорость поглощения кислорода. Поддержание стерильности во время ферментации исключительно важно при глубинном процессе. Воздух необходимо фильтровать, чтобы предупредить попадание загрязняющих организмов. Устройства для встряхивания, контроля pH и добавления пеногасителей сконструированы с расчетом на стерилизацию на месте с гарантией от введения загрязнителей. Среда и другие компоненты обычно стерилизуют нагреванием. Кроме инокулята, все, что вводят после стерилизации, должно быть стерильным, и пробы следует отбирать лишь через клапаны, стерильность которых обеспечивается струей пара. При глубинной

ферментации для инокуляции используют культуру, которую выращивают в постепенно увеличиваемых объемах среды, сначала в колбах на качалках, затем в небольших ферментерах. Пересевы производят в стерильных условиях, в период энергичного роста микроорганизма. Для инокуляции промышленного ферментера используют 0,1-10% (по объему) готового инокулума, в зависимости от потребностей микроорганизма. В течение всей ферментации ведется строгий контроль температуры, аэрации, pH и ценообразования. Иногда для максимальных сборов продукта приходится в ходе ферментации изменять ее условия.

Технология твердофазной ферментации (Solid phase fermentation technology) – выращивание микроорганизмов на твердой питательной среде.

Тимин (Thymine) – пиримидиновое основание, входящее в состав ДНК, а также как редкое основание – в РНК (обычно в РНК вместо тимина присутствует урацил).

Тотипотентность (Totipotency) – свойство клеток реализовать генетическую информацию ядра, обеспечивающую их дифференцировку, а также развитие до целого организма. Тотипотентны оплодотворенные яйцеклетка растений и яйцо животных организмов. Тотипотентность могут проявлять в определенных условиях и клетки соматических тканей (например развитие почки и целого растения из клетки листа у бегонии или из эпидермальной клетки гипокотыля у льна). Тотипотентность соматических клеток реализуется в культуре тканей растений. При этом индукторами начала развития обычно служат фитогормоны (ауксины, цитокинины). Свойство тотипотентности культивируемых клеток лежит в основе их использования с целью получения измененных форм методом генетической инженерии. У животных тотипотентность свойственна лишь некоторым клеткам кишечнорастворимых. У остальных животных клетки обладают тканевой специфичностью с ранних стадий эмбриогенеза. Стволовые клетки дефинитивных тканей дифференцируются в пределах одного тканевого типа, хотя в этом направлении из стволовой клетки могут образоваться разные специализированные клетки.

Трансген (Transgene) – фрагмент ДНК, переносимый при помощи генно-инженерных манипуляций либо природой в геном определенного организма с целью модификации его свойств. Трансген может быть выделен из биологического объекта или синтезирован искусственно. Организм, получившийся в ходе переноса и встраивания в геном трансгена, называют трансгенным, инкорпорация трансгена в геном реципиента, в результате которого он приобретает способность передачи трансгена потомкам, называют трансгенезом.

Трансгенез (Transgenesis) – это процесс введения человеком либо природой чужеродного гена, называемого трансгеном, в живой организм. При этом организм получает свойства, которые он может передавать потомству. Трансгенные организмы могут экспрессировать чужеродные гены, так как генетический код одинаков для всех живых организмов. Это означает, что последовательность ДНК будет кодировать одинаковую аминокислотную последовательность во всех организмах.

Трансгенный (Transgenic) – организм, геном которого (или геномы отдельных его клеток или тканей) включает чужеродный генетический материал, внесенный с использованием методов генной инженерии. Первый трансгенный организм (мышь) был получен Дж. Гордоном с сотрудниками в 1980 году (они использовали метод микроинъекции ДНК в пронуклеус оплодотворенного яйца).

Трансгенные, генетически модифицированные организмы (ГМО) (Transgenic, genetic modified organisms, GMO) – растения, животные, микроорганизмы и вирусы с измененной наследственностью, вызванной включением их в геном чужеродных генов при помощи генно-инженерных методов.

Трансляция (Translation) – синтез белка на рибосомах при участии информационной, транспортной РНК и других факторов.

Транскрипция (Transcription) – образование РНК копии ДНК с помощью фермента РНК-полимеразы.

Трансплант (Transplant, (Inoculum)) – часть каллусной ткани, используемая для переноса на свежую среду.

Трансплантация (Transplantation, grafting) – пересадка ткани или органа с одного места на другое или от одной особи другой у многоклеточных организмов. Для успешного проведения трансплантации (приживления ткани) необходим определенный уровень совместимости донора и реципиента по тканевым антигенам, при этом трансплантация оказывается все более затруднительной с повышением уровня организации организмов. С учетом степени родства участвующих в трансплантации особей различают ауто трансплантацию, изотрансплантацию, аллотрансплантацию, ксенотрансплантацию, гибридную трансплантацию. Термин «трансплантация» применяется также к вживлению в организм искусственных органов.

Урацил (Uracil) – пиримидиновое основание, присутствующее во всех живых клетках в составе РНК («вместо» тимина, входящего в состав ДНК); комплементарен аденину.

Устойчивость к антибиотикам (Antibiotic resistance) – одна из форм устойчивости микроорганизмов к лекарственным препаратам, характерна для многих природных штаммов – например, при гастроэнтерите 86 % выделенных штаммов сальмонеллы проявляют устойчивость к различным антибиотикам.

Фенотип (Phenotype) – набор признаков организмов, определяемых генотипом и условиями внешней среды.

Ферменты (Enzyme) - специфические белки, играющие роль биологических катализаторов, присутствуют во всех живых клетках и катализируют практически все реакции, являясь посредниками в передаче генетической информации во всех биологических процессах. Различают конститутивные и адаптивные ферменты.

Фолликул (Follicle) – полость в яичнике, в которой происходит развитие и созревание женской половой клетки.

Фолликулостимулирующий гормон (Follicle-stimulation hormone, FSH) – гормон передней доли гипофиза, вызывающий рост фолликулов яичника и секрецию эстрогенов.

Фосфолирование (Phosphorylation) – процесс переноса остатка фосфорной кислоты от фосфорилирующего агента-донора к субстрату, как правило, катализируемый ферментами и ведущий к образованию сложных эфиров фосфорной кислоты. В живых клетках фосфорилирование – один из наиболее распространенных видов посттрансляционной модификации белка. Процессы фосфорилирования и дефосфорилирования различных субстратов являются одними из важнейших биохимических реакций. Они катализируются особыми ферментами, выделяемыми в особый класс киназ, или иначе фосфотрансфераз. Так, например, фосфорилирование или дефосфорилирование того или иного белка часто регулирует функциональную активность данного белка (усиливает ее или наоборот «выключает» данный белок функционально).

Химера (Chimaera) – мозаичный организм, включающий клетки, ткани или органы разных организмов (разных видов или генотипов в пределах одного вида).

Цитозин (Cytosine) – пиримидиновое основание, входящее в состав нуклеиновых кислот у всех живых организмов, а также в состав некоторых антибиотиков и коферментов.

Чистая культура (Pure culture) – культура, включающая только один вид (генотип) организмов и, соответственно, не содержащая каких-либо гибридных форм.

Штамм (Strain, Line, Variety) – культура генетически однородных микроорганизмов, вирусов, опухолевых клеток и т.д. с одинаковыми морфологическими и биологическими свойствами. Также «штамм» – низшая инфраподвидовая систематическая категория микроорганизмов – чистая культура, выделенная из организма или внешней среды.

Экологическая биотехнология (Ecological biotechnology) - использование методов генетической и клеточной инженерии, созданных на их основе организмов и технологий для оздоровления и защиты окружающей среды.

Экспрессия гена (Gene expression) – проявление генетической информации, записанной в гене, в форме рибонуклеиновой кислоты, белка и фенотипического признака.

Экстрагирование (Extraction) – перевод одного или нескольких компонентов из твердого пористого тела в жидкую фазу с помощью избирательного растворителя (экстрагента), один из массообменных процессов химической технологии. Наряду с термином «экстрагирование» часто применяют термин «выщелачивание» (в англоязычной литературе "leaching"), название которого происходит от слова «щелочь». Действительно, в некоторых технологических процессах извлечения раствор содержит щелочь, однако во многих иных аналогичных процессах также называется «выщелачиванием», щелочь вообще не используется. Поэтому термин «экстрагирование», под которым понимают извлечение в системе твердое тело – жидкость, следует считать более общим и предпочтительным.

Экстрагирование существенно отличается от экстракции жидкостной, которая протекает в гетерогенной системе жидкость-жидкость. При экстрагиро-

вании размеры твердых тел задаются предшествующими операциями (измельчение).

Различают два принципиально разных способа извлечения: экстрагирование растворенного вещества и экстрагирование твердого вещества. В случае экстрагирования растворенного вещества пористый объем твердого тела заполнен раствором целевого компонента, который при извлечении диффундирует за пределы пористого тела в экстрагент. Классический пример - извлечение сахара из свекловичной стружки при ее обработке горячей водой. Э. твердого вещества происходит, если целевой компонент, заполняющий пористый объем твердого тела, находится в твердом состоянии. При обработке твердого тела экстрагентом диффузионной стадии предшествует стадия растворения целевого компонента. В обоих случаях пористый инертный скелет либо остается в неизменном виде, либо подвергается определенным изменениям.

Электропорация (Electroporation) – метод переноса генов в клетки с помощью электрического разряда, вызывающего образование пор в клеточной мембране.

Электрофорез (Electrophoresis) – движение частиц (ионов, заряженных или амфотерных молекул) в электрическом поле. На основе электрофореза разработаны методы разделения веществ, отличающихся своей подвижностью в электрическом поле.

Электрофоретическая подвижность (Electrophoresis mobility) – скорость движения частиц в электрическом поле в расчете на единицу потенциала. На различиях электрофоретической подвижности веществ основано их разделение при электрофорезе.

Эмерджентность (Emergence) – наличие у какой-либо системы особых свойств, не присущих ее элементам, а также сумме элементов, не связанных особыми системообразующими связями; несводимость свойств системы к сумме свойств ее компонентов.

Энуклеация (Enucleation) – удаление ядра из клетки – один из методов (наряду с трансплантацией ядер) анализа взаимодействия ядра и цитоплазмы. В качестве объекта энуклеации часто используют амеб, клетки зародышей земноводных и др.

Ювенильная фаза развития (Juvenile stage of development) – период заложения, роста и развития вегетативных органов от прорастания семени или вегетативной почки до появления способности к образованию репродуктивных органов.

Ядро клетки (Nucleus, cytoblast) – органелла подавляющего большинства эукариотических организмов, вторично ядро клетки может элиминироваться (например, в зрелых эритроцитах млекопитающих). В ядре находится основная часть наследственной информации клетки (ядерный геном), что обуславливает его ведущую роль в управлении клеточной жизнедеятельностью.

Яйцеклетка (Ovum, egg) – зрелая женская половая клетка, дающая (после оплодотворения или в результате партеногенеза) начало новому (дочернему) организму. Впервые яйцеклетка млекопитающих описана К. Бэрром в 1827 году.

В-лимфоциты (B-lymphocytes) – лимфоциты, развивающиеся в костном мозге. После контакта с антигеном В-лимфоциты превращаются в секретирующие антитела плазматические клетки.

Neu – это нейтрофилы в крови. В переводе с латинского, это означает просто «любители нейтрального». Таксономически место нейтрофилов следующее: 1. В крови человека есть жидкая часть, или плазма крови, а есть и клеточные элементы – это красные кровяные тельца, или эритроциты, белые кровяные клетки – лейкоциты, и кровяные пластинки, или тромбоциты, отвечающие за свертываемость крови; 2. Среди белых кровяных телец, или лейкоцитов, существует несколько разновидностей: содержащие гранулы в ядрах клеток, и не содержащие таких гранул. Вот к представителям первого класса и относятся нейтрофилы в анализе крови. Поскольку нейтрофилы содержат в своих ядрах особые включения – их относят к гранулоцитам. И эти гранулы могут окрашиваться в разные тона, если готовить фиксированный препарат крови. В том случае, если препарат крови не окрашивать, а делать так называемый нативный мазок, то в этом мазке невозможно различить нейтрофилы и отличить их от других лейкоцитов.

НК-клетки – большие гранулярные лимфоциты, обладающие цитотоксичностью против опухолевых клеток и клеток, зараженных вирусами. В настоящее время НК-клетки рассматривают как отдельный класс лимфоцитов. НК выполняют цитотоксические и цитокин-продуцирующие функции. НК являются одним из важнейших компонентов клеточного врожденного иммунитета.

In vitro – выращивание растительных объектов «в стекле» (пробирке, колбе, биореакторе) на искусственных питательных средах в асептических условиях.

In vivo – выращивание живого материала в естественных условиях.

S-фаза клеточного цикла – этап цикла, в течение которого синтезируется ДНК. В большинстве клеток имеется узкое временное окно, в течение которого происходит синтез ДНК. Содержание хромосом в этой фазе удваивается.

Т-лимфоциты – лимфоциты, развивающиеся у млекопитающих в тимусе из предшественников – претимоцитов, поступающих в него из красного костного мозга. В тимусе Т-лимфоциты дифференцируются, приобретая Т-клеточные рецепторы (ТКР) и различные корецепторы (поверхностные маркеры). Играют важную роль в приобретенном иммунном ответе. Обеспечивают распознавание и уничтожение клеток, несущих чужеродные антигены, усиливают действие моноцитов, НК-клеток, а также принимают участие в переключении изотипов иммуноглобулинов (в начале иммунного ответа В-клетки синтезируют IgM, позже переключаются на продукцию IgG, IgE, IgA).

Учебное издание

**Базылев Сергей Евгеньевич,
Скобелев Владимир Владимирович**

**Словарь
терминов и определений
по биотехнологии**

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск	Т. В. Павлова
Технический редактор	О. В. Луговая
Компьютерный набор	В. В. Скобелев
Компьютерная верстка	Е. В. Морозова
Корректор	Т. А. Драбо

Подписано в печать 21.01.2020. Формат 60×84 1/16.

Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 2,50. Уч.-изд. л. 2,64. Тираж 100 экз. Заказ 2004.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/ 362 от 13.06.2014.
ЛП №: 02330/470 от 01.10.2014 г.
Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.
Тел.: (0212) 51-75-71.
E-mail: rio_vsavm@tut.by
<http://www.vsavm.by>