міністерство ОСВІТИ І НАУКИ україни

уманський НАЦІОНАЛЬНИЙ університет САЛІВНИЦТВА

Кафедра генетики, селекції рослин та біотехнології

Жанна НОВАК, Людмила РЯБОВОЛ

**ОСНОВИ ГЕНЕТИКИ**

Методичні рекомендації для самостійної роботи з дисциплін «Основи генетики» для студентів денної форми навчання за спеціальностями 201 «Агрономія», 202 «Захист і карантин рослин» та 203 «Садівництво та виноградарство» початкового рівня вищої освіти вищих аграрних закладів освіти IV рівня акредитації

**Умань – 2022**

Рецензент: доктор с.-г. наук О. І. Улянич (Уманський НУС)

Жанна НОВАК, Людмила Рябовол

Основи генетики

Методичні рекомендації для самостійної роботи з дисциплін «Основи генетики» для студентів денної форми навчання за спеціальністю 201 Агрономія вищих аграрних закладів освіти IV рівня акредитації. Умань: УНУС, 2022. 16 с.

**Рекомендовано до видання** кафедрою генетики, селекції рослин та біотехнології УНУС протокол №1 від «31» серпня 2022 р.) та методичною комісією факультету агрономії (протокол № 1 від «31» лютого 2022 р.).

**ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ**

**Мета -** з’ясувати передісторію виникнення генетики як науки, познайомитись з видатними особистостями та їх надбаннями у цій галузі, отримати детальні знання про будову клітини, теорію еволюції та її основні постулати

**Завдання**:

* розуміння особливостей теоретичних основ, сутності та принципів розвитку генетики як науки та теорій, що їй передували;
* знання та розуміння теорії еволюції живих організмів, уміння наводити приклад;
* уміння застосовувати знання та розуміння функцій структурних частин клітини у передачі та збереженні спадкової інформації;
* навички оцінювання, інтерпретації й синтезу теоретичної інформації та практичних, виробничих і дослідних генетичних даних у галузях сільськогосподарського виробництва;
* уміння застосування методів статистичної обробки дослідних даних, пов’язаних з генетичними та селекційними процесами в агрономії;

**Інтегральна компетентність**

Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

**Фахові компетентності**

* Базові знання зі спеціалізованих підрозділів аграрної науки (1).
* Знання та розуміння основних біологічних і агротехнологічних концепцій, правил і теорій, пов’язаних з вирощуванням сільськогосподарських та інших рослин (3).

**Програмні результати навчання:**

* Демонструвати знання й розуміння фундаментальних дисциплін в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії.
* вміння обгрунтувати важливість напрацювань у галузі біології, що зумовили розвиток генетики;
* вміти критично аналізувати результати експериментів та теорії, що формувались впродовж історії людства щодо спадковості та мінливості живих організмів;
* розуміти основні засади та причини еволюції та мікроеволюції та шляхи використання їх у діяльності людини.

Генетика – наука про закономірності спадковості і мінливості організмів. По праву може вважатися однією з найважливіших областей біології. Слово «генетика» було уперше запропоновано 1906 року англійським ученим Уільямом Бетсоном.

Перші відомості про успадкування ознак одержано із повсякденних спостережень і медичної практики. Вони містяться у працях учених, філософів та письменників давніх і середніх віків. Прості типи успадкування ознак у людини описано задовго до виникнення генетики як науки (до 1900 р.). Варіанти успадкування ознак у людини

Зародження генетики можна прослідкувати ще у. У давньоіндійських епосах “Махабхарата”, “Рамаяна” (VI-V ст. до н.е.) висловлювались думки про наявність у живих істот спадкових властивостей, якими пояснюється схожість дітей з батьками. На Вавилонських глиняних плитках указувалися можливі риси при схрещуванні коней.

У 1672 році нідерланський анатом і фізіолог Ретьє де Грааф описав будову філікулів, які він помилково прийняв за яйця, що утворюються в яєчниках жіночих особин ссавців. Згодом на його честь фолікули були названі Граафовими пухирцями. Ретьє де Грааф (1641-1673)

Перші гібридні рослини отримані Т. Ферчайлдом (1708) та І. Кельрейтером (1760-1766) у гвоздик і тютюну. У 1750 р. французький лікар П. Мопертюї описав характер успадкування багатопалості (полідактилії). Проведений ним аналіз успадкування цієї ознаки багато в чому передував відкриттю Г.Менделя. П. Мопертю

У 1799 році англійський природодослідник Т. Ендрю Найт опублікував свої праці з гібридизації різних форм гороху і описав виявлене ним явище домінування сірого кольору насіння і пурпурового забарвлення квіток, але не усвідомив закономірностей розщеплення. Різні форми гороху

Французький біолог Огюст Сажре проводив свої дослідження на гарбузових. Він вперше в історії гібридизації почав вивчати успадкування окремих ознак. Схрещуючи різні форми дині, Сажре виділив п’ять ознак і виявив їх альтернативні стани. Вперше сформулював принцип окремих ознак і встановив стале їх успадкування. Різні сорти дині

У 1814 р. Дж. Адамс опублікував працю, в якій розрізняв не спадкові й спадкові захворювання. Перші, писав він, відповідають рецесивному типу успадкування, а другі - домінантному. Дж. Адамс.

Підвищену частоту спадкових сімейних захворювань в ізольованих популяціях можна пояснити інбридингом (близько родинними шлюбами). Ще за давніх часів були правильно сформовані положення медичної генетики. На період 1803-1820 рр. кілька лікарів описали тип успадкування гемофілії. Швейцарський лікар-офтальмолог Й. Горнер у 1876 р. описав тип успадкування дальтонізму (колірної сліпоти). Й. Горнер

Генетика людини як наука виникла завдяки працям англійського вченого Ф.Гальтона (1822-1911). Він вивчав успадкування розумових здібностей, обдарованості, людини. Ввважав, що можна покращити людський рід спеціальними генетичними заходами. Створив особливий напрям генетики - євгеніку, призначення якої - вдосконалити людину. Запропонував спосіб ідентифікації людини за відбитками пальців, тобто він є засновником дактилоскопії і дерматогліфіки. Ф.Гальтон

Французький дослідник Шарль Ноден, якого вважають попередником Менделя, протягом 1854-1861 рр. здійснив велику за обсягом роботу з міжвидової та внутрішньовидової гібридизації ряду баштанних, садових та декоративних рослин, але встановити чітко окреслені закономірності успадкування ознак він не зміг, бо аналізував гібридний матеріал за багатьма ознаками. Шарль Ноден

Встановити закономірності розщеплення у гібридів вдалося Грегору Менделю – австрійському натуралісту, вченому – ботаніку. Він уникав методичних помилок своїх попередників, застосувавши статистичні методи для аналізу результатів по гібридизації сортів гороху (1856-1863) . Грегор Мендель

Грегор Мендель

Народився 20 липня 1822 року у Хейнцендорфі, що належало до Австрійської імперії (нині - село Гінчіце, Чехія). Друга дитина в селянській родині Антона і Розіни, де також народилися доньки Вероніка і Терезія. Мав німецько-слов'янські корені. Земля, де жила сім'я, належала роду Мендель понад століття. Сьогодні рідну домівку вченого перетворено в музей.

Любов до природи виявив в ранньому віці. Захоплено підробляв садівником, займався бджільництвом. Ріс слабкою дитиною - протягом навчання часто пропускав місяці занять через хвороби.

Покінчивши з освітою в сільській школі, вступив до гімназії Троппау (нині чеське місто Опава), де провчився 6 класів.

Потім протягом 3 років вивчав практичну та теоретичну філософію і фізику в інституті Ольмюца (нині чеський університет Палацкого в Оломоуці). Мендель важко переносив фінансову неспроможність, тому що не міг оплачувати освіту. Щоб брат вчився далі, сестра Терезія віддала власне придане. Пізніше Грегор сповна повернув борг, надавши підтримку трьом племінникам - синам сестри. Двоє з юнаків під його протекторатом згодом стали докторами.

У 1843-му Мендель вирішує стати ченцем. Духовні особи отримували освіту безкоштовно. За його словами, чернече життя позбавило від «вічного неспокою про засоби існування». Після постригу в августинскому монастирі Святого Томи в Брюнне (нині чеський Брно) отримав ім'я Грегор, Грегор Іоганн Мендель, і відразу ж приступив до навчання в богословському інституті. У 25 років отримав сан священика.

Тяга Грегора до знань всепоглинаюча. Невпинно читав томи наукової літератури, заміняв педагогів на уроках в місцевій школі. Чоловік мріяв скласти іспит на викладача, але провалився по геології і біології. У 1849-1851 роках викладав студентам Зноймської гімназії мови і математику. Пізніше переїхав до Відня, де до 1853-го сам навчався природної історії у Віденському університеті під патронажем ботаніка і одного з перших цитологів Франца Унгера і фізики у знаменитого Крістіана Доплера.

Після повернення в Брюнне викладав ці дисципліни у Вищій школі, хоч і не був дипломованим фахівцем. У 1856 знову намагався скласти іспити на педагога, але знову не здав біологію. В цьому ж році Мендель серйозно захоплюється науковими дослідами з рослинами, інтерес до гібридизації яких проявив ще у Відні. Протягом 7 років, до 1863 року, Грегор експериментував з горохом в монастирському саду і в ці роки зробив відкриття.

Роботи по гібридизації рослин проводилися задовго до Менделя, але лише йому вдалося вивести закономірності і структурувати основні тези роботи, якими генетики будуть користуватися надалі. У більш ніж 10 тис. експериментів брали участь понад 20 різновидів гороху, що відрізнялися квітками і насінням. Титанічна праця, враховуючи, що кожну горошину потрібно оглядати вручну. Для передачі в схрещених формах лише однієї ознаки «зморщений-гладенький» Грегор передивився більше 7 тис. горошин, а таких ознак у роботі було 7.

Отримані знання лягли в основу вчення про спадковість, на якому базується генетика. У 1865-му опублікував наукову доповідь «Досліди над рослинними гібридами» в одному з томів Товариства Брюннських натуралістів, де сформував основні закономірності успадкування, що увійшли в історію як закони Менделя.

Узагальнено отримані ченцем відомості звучать так:

* Гібриди першого покоління однакові і мають домінантну ознаку одного з батьків.
* Гібриди другого покоління розщеплюються, тобто діляться на тих, хто отримає домінантні ознаки батьків, і тих, хто отримав рецесивні не випадково, а в математично вираженому співвідношенні.
* Чоловічі і жіночі гамети об'єднуються випадково.
* Ознаки успадковуються незалежно один від одного

Грегор був упевнений, що дослідні досягнення мали фундаментальне значення для розвитку науки, тому замовив десятки відбитків роботи і розіслав видатним ботаніків того часу. На жаль, сучасників публікація не зацікавила. Тільки професор університету в Мюнхені Карл фон Негелі порадив перевірити теорію на інших видах.

Мендель зробив ряд експериментів зі схрещування на інших рослинах і комахах - улюблених з дитинства бджолах. На жаль, Грегора чекало розчарування. За збігом обставин і обраний ним вид рослини, і бджоли мали особливості процесу запліднення і могли розмножуватися партеногенезом - «незайманим шляхом». Через це дані, отримані на дослідах з горохом, не підтвердилися. Його внесок в науку оцінили набагато пізніше - на початку ХХ століття, коли в 1900 році ряд вчених незалежно один від одного озвучили постулати, виведені Менделем ще в попередньому столітті. Цей рік прийнято позначати роком народження науки генетики.

Роль менделізму в ній велика.

Мендель прийняв чернечий постриг у 21 рік, прийняв целібат, і поняття особистого життя для нього було відсутнє, тому дружини та дітей у Менделя не було. У 25 років став священиком в августинскому монастирі Святого Томи, який був культурним і науковим центром регіону. Абат Кирило Напп заохочував інтерес своєї братії до науки, монахи займалися освітою школярів на навколишніх територіях. Мендель також із задоволенням вчив дітей і був улюбленим педагогом. У монастирському саду він проводив знамениті досліди по гібридизації.

У 1868-му, після смерті духовного наставника Наппа, Мендель займає пост абата Старобрненского монастиря. З цього ж року масштабні наукові пошуки завершилися, поступившись місцем турботам про ввірене святе місце. Пост займав до кінця життя. Абат Мендель помер в 1884-му через хронічний нефрит, у 61 рік. На місці абатства, якому служив майже 40 років, пізніше відкрили музей його імені. Могила знаходиться в Брно. Її вінчає пам'ятник зі словами, що належали ченцеві: «Мій час ще прийде».

**СХЕМА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

Самостійна робота студентів виконується у вигляді описового завдання. На неї виділяється 70 години, тобто, на опрацювання кожної теми припадає 2 години. Кожна самостійна робота оцінюється в 10 балів.

За результатами опрацювання джерел наукової літератури студент готує самостійну роботу у вигляді реферату.

Самостійна робота складається із титульного аркуша (додаток 1), викладу основного матеріалу та списку використаної літератури.

Після викладу основного матеріалу розміщується список використаної літератури. Посилання на літературу робиться в тексті самостійної роботи. Список використаної літератури розміщується в порядку цитування.

Приклад оформлення титульного аркуша наведено в додатку 1.

**ПЕРЕЛІК ТЕМ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТАМИ**

1. Стан наукових досліджень до початку ХХ сторіччя
2. І етап розвитку генетики
3. ІІ етап розвитку генетики
4. ІІІ етап розвитку генетики
5. ІV етап розвитку генетики
6. V етап розвитку генетики
7. Ч. Дарвін
8. Фактори спадкової мінливості
9. Фактори неспадкової мінливості
10. Види добору
11. Особливості тваринної та рослинної клітини
12. Нуклеїнові кислоти
13. Функції ядра
14. Функції органел
15. Поняття та терміни, що вживаються у генетиці

*Додаток 1*

міністерство ОСВІТИ І НАУКИ україни

уманський національний університет садівництва

Кафедра генетики, селекції

рослин та біотехнології

**Самостійна робота з дисципліни**

**«Основи генетики »**

**на тему:**

**«ФУНКЦІЇ ОРГАНЕЛ»**

Виконав: студент 14 мб-а групи

Грабов І.А.

Умань – 2022

**РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

1. Рябовол Л.О., Рябовол Я.С., А.І. Любченко, І.О. Полянецька. Цитологічні основи спадковості. Методичні основи для проведення лабораторних занять з дисципліни «Генетики» для студентів стаціонарної та заочної форм навчання зі спеціальності 201 «Агрономія», 202 «Захист і карантин рослин», 203 «Садівництво і виноградарство» вищих аграрних закладів освіти ІІІ-IV рівнів акредитації. – Умань: УНУС, 2017. – 16с.
2. Рябовол Л.О., Рябовол Я.С., А.І. Любченко, І.О. Полянецька. Розмноження квіткових рослин. Методичні основи для проведення лабораторних занять з дисципліни «Генетики» для студентів стаціонарної та заочної форм навчання зі спеціальності 201 «Агрономія», 202 «Захист і карантин рослин», 203 «Садівництво і виноградарство» вищих аграрних закладів освіти ІІІ-IV рівнів акредитації. – Умань: УНУС, 2017. 16с.
3. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р., Кир’яченко С.С., Афанасьєва К.С., Безруков В.Ф., І.А. Козерецька, С.В. Демидов Генетика. Підручник. К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський універси- тет", 2008. 320 с.
4. Генетика з основами селекції: Лабораторний практикум / укладачі О.Т. Лагутенко, Н.П. Чепурна. К.: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2017. 160 с.
5. Веллз С. Подорож людини. Пер. З англ. Харків. 2019. 224 с.
6. Новак Ж.М. Історія розвитку генетики. Методичні рекомендації для проведення лабораторних занять та вивчення дисципліни «Основи генетики» для студентів зі спеціальності 201 Агрономія. Умань: УНУС, 20201. 16с.
7. Демидов С.В., Бердишев Г.Д., Топчій Н.М., Черненко К.Д. Генетика. Київ: Фітосоціоцентр, 2007. 412 с. .
8. Brooker R.J. Genetics: analysis and principles. ñ Menlo Park, CA: Benjamin/Cummings, 1999.
9. Brown T.A. Genomes. ñ New York ; London : Garland Science, 2002.
10. Fairbanks D.J., Andersen W.R. Genetics: the continuty of life. ñ Pacific Grove, CA : Brooks/Cole Publishing Company, 1999.
11. Friedberg E., Walker G., Siede W. DNA repair and mutagenesis. ñ Washington, DC : ASM Press, 1995.
12. Lewin B. Genes VIII. ñ Upper Saddle River, New Jersey : Pearson Prentice Hall, 2004.
13. Lodish H., Berk A., Zipursky L.S. et al. Molecular cell biology. ñ New York : W.H. Freeman and Company, 2000.
14. Snustad D.P., Simmons M.J. Principles of genetics. ñ New York : John Willey and Sons, 2000.
15. Chromatin structure and dynamics: state-of-the-art /ed. J. Zlatanova, S.H. Leuba. ñ Amsterdam : Elsevier, 2004.
16. Eisen J.A, Coyne R.S., Wu M. et al. Macronuclear genome sequence of the ciliate Tetrahymena thermophila, a model eukaryote // PLoS Biology. ñ 2006. ñ Vol. 4, № 9 (e286 doi:10.1371/journal.pbio.0040286).
17. The ENCODE Project Consortium. Identification and analysis of functional elements in 1 % of the human genome by the ENCODE pilot project // Nature. ñ 2007. ñ Vol. 447. ñ P. 799ñ816.
18. Gerstein M.B., Bruce C., Rozowsky J.S. et al. What is a gene, postENCODE? History and updated definition // Genome Res. ñ 2007. ñ Vol. 17. ñ P. 669-681.
19. Grindley N.G.F., Leschziner A.E. DNA transposition: from a black box to a color monitor // Cell. ñ 1995. ñ Vol. 83. ñ P. 1063ñ1066.
20. International Human Genome Sequencing Consortium. Finishing the euchromatic sequence of the human genome // Nature. ñ 2004. ñ Vol. 431. ñ P. 931ñ945.
21. Koonin E.V. How many genes can make a cell: the minimal-gene-set concept // Annu. Rev. Genomics Hum. Genet. ñ 2000. ñ Vol. 1. ñ P. 99ñ116.
22. Kornberg A., Baker T.A. DNA replication. ñ New York : W.H. Freeman and Company, 1992.
23. Manica A., Amos W., Balloux F., Hanihara T. The effect of ancient population bottlenecks on human phenotypic variation // Nature. ñ 2007.ñ Vol. 448. ñ P. 346ñ348.
24. Maison C., Almouzni G. HP1 and the dynamics of heterochromatin maintenance // Nature Rev. ñ 2004. ñ Vol. 5. ñ P. 296-304.
25. Matlin A.J., Clark F., Smith C.W.J. Understanding alternative splicing: towards a cellular code // Nature Rev. ñ 2005. ñ Vol. 6. ñ P. 386ñ398.
26. Matzke M.A., Birchler J.A. RNAi-mediated pathways in the nucleus // Nature Rev. ñ 2004. ñ Vol. 6. ñ P. 24ñ35.
27. Mikkelsen T.S., Wakefield M.J., Aken B. et al. Genome of the marsupial Monodelphis domestica reveals innovation in non-coding sequences // Nature. ñ 2007. ñ Vol. 447. ñ P. 167ñ177.

Навчальне видання

Жанна НОВАК

Людмила Рябовол

Основи генетики

Методичні рекомендації для самостійної роботи з дисциплін «Основи генетики»і для студентів денної форми навчання за спеціальністю 201 «Агрономія», 202 «Захист і карантин рослин» та 203 «Садівництво та виноградарство» початкового рівня вищої освіти вищих аграрних закладів освіти IV рівня акредитації. Умань: УНУС, 2022. 16 с.

Відповідальна за випуск Жанна. Новак

Підписано до друку 4.11.2016 р. Формат 60×90/20

Обсяг 0,6 умов. друк. арк. Наклад 20 прим.

Замовлення № .

Редакційно-видавничий центр Уманського НУС.

Свідоцтво ДК №2499 від 18.05.2006 р.

20305, м. Умань, вул. Інститутська, 1

Тел.: 8 (04744) 3-22-3