

УЧИТЕЛЬ РОКУ

ОЛЕНА РАЗІНKOBA

МЕЛАНІНОВИЙ КОЛАЖ

РІЗНОБАРВ'Я ПРИРОДИ

Прогулюючись парком чи сквером, відпочиваючи у лісі, ми зупиняємо свій погляд на дивовижних кольорах живої природи. Нас радує жовто-помаранчево-багряна палітра листопадового листя, різнокольоровий колаж духмяних квітів, насичені кольори соковитих плодів. Не менше вражає різнобарв'я тваринного світу! Покриви тварин чудують нас варіаціями та адаптованістю до навколишнього світу. Це прояви маскувального та попереджувального забарвлення, мімікрії¹, статевого диморфізму² тощо.

Чи знаєш ти, чому жива оболонка нашої планети така різнобарвна? Звідки в матінки-природи така багата палітра фарб? Виявляється, це все завдяки біологічним пігментам³: хлорофілу, білірубіну, гемоціаніну, гемоглобіну, міоглобіну, каротину, лікопіну, родопсину, меланіну, бетуліну та ін.

Темних відтінків покривам, пір'ю та хутру тварин, шкірі людини надає меланін (від грец. „μελας” – темний, чорний). Цей темно-коричневий або чорний пігмент є у волоссі, шкірі, райдужці.

Різна його концентрація зумовлює темні або світлі відтінки тканин тіла. Кожний фрагмент „меланінового колажу” нашого тіла дивовижний по-своєму.

¹Мімікрія – властивість деяких організмів імітувати зовнішній вигляд або інші ознаки певних організмів (наприклад, деякі види мух схожі на бджолу медоносну) або неживих об'єктів.

²Статевий диморфізм – анатомічні відмінності між самцями і самками одного й того ж біологічного виду (наприклад, самець гостромордої жаби в шлюбний період змінює окрас покриву тіла з бурого на блакитний).

³Біологічні пігменти (біохроми) – речовини, що входять до складу тканин організмів. Колір пігментів визначається наявністю в них молекул хромофорних груп, які вибірково поглинають світло в певній частині видимого спектру сонячного світла.



ЗАХИСНИК-НАГРІВАЧ

У людей може бути різний колір шкіри: чорний, білий, коричневий (від світлого до темного). Меланін, який відповідає за забарвлення шкіри, синтезується в меланосомах (оргanelах меланоцитів) у ростковому шарі епідермісу.

Меланін захищає нас від надлишку УФ-випромінювання, яке є онкогенним фактором, дарує бронзову засмагу, когось нагороджує золотистим ластовинням. Сонячна енергія, яку поглинає меланін, йде на синтез речовин (наприклад, вітаміну D) і зігрівання тіла.

Колір шкіри людини – це результат адаптації певної групи людей до інтенсивності сонячного випромінювання в місці проживання. Що темніший відтінок шкіри, то вищий ступінь її захисту від УФ-випромінювання. Саме тому у світлошкірої людини сонячні промені швидше можуть викликати опіки (почервоніння, біль, набряк).

На жаль, сьогодні колір шкіри часто породжує стереотипи. Поділ людства за цією ознакою нерідко призводить до расової дискримінації. Не забуваймо, що всі ми належимо до одного царства Тварин і є людьми.

Роль меланіну у зігріванні тіла можна зрозуміти з досліду. Візьми два однакові кімнатні термометри і загорни один з них у чорну, а інший у білу тканину. Поклади термометри на сонячне підвіконня. За півгодини зафіксуй показники термометрів. Вони будуть різними! Переконайся, що чорна тканина має кращу поглинальну здатність. Схожий принцип дії і в темного пігменту меланіну в шкірі.



ОДИН БІЛИЙ, ДРУГИЙ СІРИЙ, ДВА ВЕСЕЛИХ ГУСЯ

Палітра кольорів волосся у людей теж досить велика: блондини мають біляве, з жовтим або золотистим переливом волосся; русі – світло-коричневе з жовтуватим або сіруватим відтінком (може варіюватися від світло-русявого до темно-русявого); руді – оранжеве або червоно-жовте; шатени – каштанове, темно-русяве; брюнети – чорне, темно-коричневе із синім переливом; сиві – світле, іноді біле з жовтим відтінком. І тут не обійшлося без меланіну: що більша його концентрація, то темніший або більш насичений колір волосся. Якщо меланін не виробляється, з'являється сивина.

РАЙДУЖНИЙ ВІДБИТОК

З 1 січня 2015 року громадяни України отримують біометричні паспорти. Ці документи мають спеціальний мікрочіп, який містить основні дані, двомірне фото та відбитки пальців рук власника паспорта (у деяких країнах – також зображення райдужної оболонки ока). Чому малюнок на райдужці зацікавив винахідників цього документа? Колір райдужної оболонки зумовлений співвідношенням пігментів групи меланінів (чорних, коричневих та жовтих), а малюнок райдужки унікальний, як і відбитки пальців.

Якщо пігменту у райдужній оболонці мало, очі у людини сірі або блакитні. У райдужці новонароджених небагато пігментів, тому очі у них зазвичай тьмяно-сірі (молочні). Згодом вони темнішають та набувають кольору, який визначається вмістом пігментів.





ЗБІЙ У ПРОГРАМІ

Як гадаєш, чому ми схожі водночас і на батька, і на матір? Відповідь дає генетика: кожен із нас успадкував від обох батьків набір хромосом, зокрема й ті, що відповідають за колір шкіри, волосся, очей. Що більше у клітинах активних генів, що більше синтезується меланіну, то темніший колір шкіри, волосся та райдужки.

Деякі люди мають рідкісне захворювання – альбінізм. Воно характеризується відсутністю меланіну в клітинах шкіри, райдужки та волосся. Такі люди не можуть довго перебувати на сонці, їхня шкіра миттєво згорає, організм страждає від опромінення, вони часто мають проблеми із зором. Бути альбіносом-африканцем небезпечно не тільки з цієї причини. У це важко повірити, але люди, що народилися з таким генетичним порушенням, є об'єктами полювання! Місцеві шамани використовують шкіру, руки, ноги, волосся, кров альбіносів для виготовлення амулетів та під час різних магічних ритуалів.

Альбінізм притаманний і тваринам. Ми із захопленням спостерігаємо за білосніжними левом, вовком, кроликом або павичем. Але для тварин це справжня трагедія! Через відсутність маскувального забарвлення їм вкрай важко виживати в дикій природі. Взимку білий покрив рятує, але як бути влітку, коли під час полювання привертаєш занадто багато уваги? Крім цього, тварини-альбіноси часто страждають від порушення слуху і зору, а сонячні промені можуть бути для них небезпечними.

Ще один приклад порушення синтезу меланіну – немовлята із сивим пасмом волосся. Цей прояв часткового альбінізму є спадковим.

Відомий збій у генетичній програмі, що викликає прогресуючу втрату меланіну, – вітиліго. Людина народжується плямистою, або ж білі плями на шкірі з'являються згодом. Це захворювання також пов'язане з порушенням роботи залози внутрішньої секреції – епіфіза, який виробляє велику кількість гормону мелатоніну. На жаль, на сьогодні генетичні збої невиліковні.

Чи знаєш ти людей із різним забарвленням очей? Такий різнобій пігментації райдужки ока називають гетерохромією. За ступенем забарвлення райдужної оболонки розрізняють кілька типів гетерохромії. За повної гетерохромії кожне око має свій колір. Найчастіше одне око коричневе, а інше – блакитне. Для секторної гетерохромії характерна різнокольорова райдужна оболонка одного ока. За центральної гетерохромії райдужка має кілька повноцінних кольорових кілець.

Ось такий дивовижний біологічний пігмент меланін: він не лише забарвлює живі організми, але є універсальним протектором, який захищає клітини нашого організму від впливу хімічних та фізичних канцерогенних і мутагенних факторів, є одним з найпотужніших природніх адаптогенів.

Разінкова Олена Анатоліївна,
учитель біології
Тернівської ЗОШ І–ІІІ ст. № 6 Тернівської міської ради
Дніпропетровської області,
лауреат ІІІ Всеукраїнського Інтернет-конкурсу „УЧИТЕЛЬ РОКУ–2018”
за версією науково-популярного
природничого журналу „КОЛОСОК” у номінації „БІОЛОГІЯ”

