

ніші, адже менш норовливі, ніж корови. А буйволине молоко – корисніше, адже містить більше кальцію, фосфору, особливо вітамінів групи В. Поїздка на ферму буде не тільки цікавою, а й корисною. Де знаходиться: ферма розташована у Закарпатській області, Хустському районі, с. Стеблівка.

Форелеві ставки. Якщо ви питаєте у закарпатця, яка риба з місцевих річок найсмачніша, то отримаєте однозначну відповідь – форель. Тому цей вид зустрічається не тільки в річках. У Закарпатті є кілька форелевих ферм. Одна з них у Колочаві. Тут є кілька басейнів, де кишать цими рибинами. Молодші і старші – у різних басейнах, адже дорослі рибини досить агресивні щодо молодняка. На форелевій фермі ви зможете спробувати себе у ролі риболова. Для цього вам дадуть вудочку, а далі – вже як пощастить. Але, зважаючи на те, що басейни переповнені рибою, зловити принаймні одну не буде проблемою. Зловлену рибину можуть приготувати місцеві кухарі. Кілограм виловленої риби обійдеться в 120 грн. Де знаходиться: форелеве господарство знаходиться у Закарпатській області, Міжгірському районі, с. Колочава.

Для того, щоб змінити обстановку на день або вихідні досить просто вибрати захопливу локацію та зарядитися позитивом, набратися сил і енергії на весь наступний тиждень. Вибір залишається за вами. головне – щоб відпочинком був справжній, а враження виключно позитивні.

Дозвілля важливо проводити разом, оскільки це потужний енергообмін. Другий важливий компонент спільно проведеного часу у сім'ї – це необхідний кожній людині тілесний (тактильний) контакт із близькими. Третя важлива роль дозвілля – це інтелектуальний обмін. Ну й, нарешті, спільне дозвілля – це чудовий засіб у боротьбі з депресіями, стресами, сімейними проблемами і труднощами спілкування. Воно допомагає боротися зі своїми вадами, вчить взаємодіяти з іншими людьми, дає можливість розвивати командний дух.

УДК 577.21:575.22

Філіпова П.О. Костюк Є.Р., студенти 2 курсу спеціальності технологія виробництва і переробки продукції тваринництва

Науковий керівник – Костенко С.О., д. б. н., професор кафедри генетики,

розведення та біотехнологій НУБіП України

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна

СУЧАСНІ МЕТОДИ РЕДАГУВАННЯ ГЕНОМУ

На сьогодні використовують методи редагування геному, до яких належать наступні: 1) мегануклеази (Meganucleases); 2) нуклеази типу цинкових пальців (ZFN, zinc finger nucleases); 3) транскрипційно активатор-подібні ефекторні нуклеази (TALENs, transcription activatorlike effector nucleases); 4) короткі паліндромні повтори, регулярно розташовані групами (CRISPR, clustered regularly interspaced short palindromic repeats).

Мегануклеази, ендодизоксирибонуклеази, характеризуються довгим сайтом розпізнавання (дволанцюгові ДНК послідовності з 12 до 40 пар основ); в результаті цей сайт взагалі може бути розміщений лише один раз у будь-якому конкретному геномі. Таким чином, мегануклеази вважаються найбільш специфічними

природними рестрикційними ферментами. Їх використовують для модифікації всіх типів геному, будь то бактеріальні, рослинні або тваринні. Вони відкривають широкі можливості для інновацій, особливо в галузі здоров'я людей, наприклад, усунення вірусного генетичного матеріалу або "відновлення" пошкоджених генів за допомогою генної терапії. Мегануклеази – "молекулярні ДНК-ножиці", які можуть бути використані для заміни, ліквідації або модифікації послідовностей цілеспрямовано. Модифікуючи їх послідовність розпізнавання за допомогою технології білків, цільова послідовність може бути змінена.

Нуклеази типу цинкових пальців (від англ. zinc finger nucleases – нуклеази цинкових пальців) ZFNs широко застосовувалися до теперішнього часу, але мають складність у використанні та високу вартість.

TALENs, (від англ. transcription activator-like effector nucleases – транскрипційно активатор-подібні ефекторні нуклеази) – білки, що є рестрикційними ферментами, які можуть бути спроектовані для розрізування певних послідовностей ДНК. Вони утворюються, сплавляючи TAL-ефекторний ДНК-зв'язуючий домен з доменом розщеплення ДНК (нуклеаза, яка розрізує нитки ДНК).

TALEs можуть бути спроектовані для зв'язування з практично будь-якою бажаною послідовністю ДНК, тому, коли поєднується з нуклеазою, ДНК може бути вирізана в певних місцях. Рестрикційні ферменти можуть бути введені в клітини, для використання в редагуванні генів та геномів *in situ*.

Короткі паліндромні повтори, регулярно розташовані групами (CRISPR, від англ. clustered regularly interspaced short palindromic repeats) – особливі локуси бактерій і архей, що складаються з прямих повторюваних послідовностей, які розділені унікальними послідовностями (спейсерами). CRISPR – це природна система, яка дозволяє редагувати та розбивати ДНК. Цей процес вперше було виявлено в бактеріях як засіб захисту від вірусних нападів у 2007 році. Через п'ять років д-р Дженніфер Дудна та команда дослідників опублікували перший документ, який висвітлив інструмент CRISPR як спосіб використання системи як засобу редагування геному, що забезпечує більший контроль, точність та легкість, ніж будь-коли раніше. У наступні роки техніку редагування геному було вдосконалено далі і застосовано у різноманітних формах досліджень.

Лентивірусні вектори з'явилися на початку 21 століття як ефективна та універсальна техніка отримання трансгенних організмів, у тому ж числі птиці (Chapman et al. 2005; McGrew et al. 2004; Scott and Lois 2005). Перевагою методу є те, що доставлені лентивірусами послідовності, інтегруються в геном інфікованих клітин і стабільно успадковуються усіма їх дочірніми клітинами. Однак, на відміну від онкоретровірусів, лентивіруси не є мовчазними під час ембріонального розвитку і дозволяють експресувати трансгени як у ссавців (Lois et al. 2002), так і у птахів (Chapman et al. 2005; McGrew et al. 2004; Scott and Lois 2005). Лентивіруси можуть утворюватися у високих титрах. Таким чином, вони можуть бути використані для генерування трансгенних тварин з високою швидкістю передачі зародкової лінії та стійкою експресією генів у відповідних тканинах.

Крім того, методи на основі лентивірусів дозволяють проводити цілий ряд маніпуляцій. Основна методика – це надмірна експресія гена (Jaenisch 1988), збільшення продукції білків у птиці та в яйцях (Ivarie 2003). Критично важливим

для цієї методики є здатність спрямовувати експресію генів на певні типи клітин, або на весь організм.

Хоча лентівірусні вектори є потужним інструментом для доставки генів, вони мають три основні обмеження. По-перше, просторові обмеження вірусної капсиди обмежують розмір векторного геному менше ніж 8-10 кб, обмеження для деяких трансгенів, оскільки промотори, необхідні для наведення специфічної експресії в деяких клітинах, часто перевищують цей розмір.

По-друге, векторна вставка може спричинити порушення ендогенних генів шляхом інсерційного мутагенезу або трансактивацію сусідніх ендогенних генів, які можуть ускладнити аналіз отриманих фенотипів і вимагати тестування декількох трансгенних ліній.

По-третє, інтегровані лентівірусні вектори підлягають позиційним ефектам, у той час як регуляторні елементи генів знаходяться на геномічній ДНК-хазіяна, яка не впливає на експресію трансгенів. Деякі місця введення можуть вірно рекапітулювати схему експресії елементів промотору, тоді як інші можуть бути змінені ендогенними регуляторними елементами. З цих причин може знадобитися певний скринінг для ідентифікації стабільних трансгенних ліній з оптимальною експресією трансгенів.

УДК 577. 1: 577. 128: 636. 028: 546. 42

Філіпова П.О., Солодовніков В.О., студенти 2 курсу спеціальності технологія виробництва і переробки продукції тваринництва

Науковий керівник – Кліх Л. В, професор кафедри генетики, розведення та біотехнологій НУБіП України

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна

ВЛИВ СОЛЕЙ СТРОНЦІЮ НА МІНЕРАЛЬНИЙ СКЛАД ПЕЧІНКИ ТА НИРОК ЩУРІВ

Важкі метали, у тому числі Стронцій, необхідні людському організму для його нормального функціонування. У процесі еволюційного розвитку живі організми виробили спеціальні механізми для накопичування важких металів, оскільки у навколишньому середовищі їх кількість була досить низькою. В умовах інтенсивного забруднення довкілля, властивість “накопичувати” спричинила надмірне нагромадження важких металів в організмі людини і стала перешкодою для виведення надлишку цих елементів [2]. Природний Стронцій є малотоксичним, проте при його надлишку виявлено різні порушення в організмі. Так, надлишок солей Стронцію у раціоні щурів викликає “стронцієвий” рахіт. У тварин, що мешкають на ґрунтах із значною кількістю целестину, спостерігається підвищений вміст Стронцію в організмі, що призводить до ламкості кісток, рахіту та інших захворювань. Проте, до цього часу залишаються не достатньо вивченими окремі аспекти впливу стронцієвої інтоксикації на мінеральний склад печінки отруєного організму.

Мета роботи – дослідження впливу Стронцію хлориду на мінеральний склад печінки і нирок отруєних щурів.