

Laboratorium 1

Zarys podstaw biologii molekularnej i genomiki

Wykonaj zadania i rozwiąż problemy zadane poniżej.

- Oszacuj wielkość fragmentów kodujących białka genomu eukariotycznego, jeśli:
 - genom posiada 20000 genów kodujących białka
 - średnia długość białka to 330 aminokwasów
- Jaka jest minimalna liczba mutacji (substytucji) potrzebnych, aby zmienić poniżej wypisane aminokwasy na inne? Podaj dziki i zmutowany wariant dla trójki deoksyrybonukleotydów kodujących aminokwas.
 - seryna → arginina
 - tyrozyna → leucyna
 - alanina → cysteina
- Wypisz wszystkie sekwencje mRNA oraz podaj jakie aminokwasy przyjmą stworzone na ich podstawie oligopeptydy dla podanego poniżej dwuniciowego fragmentu DNA. Możesz skorzystać z tego przykładowego narzędzia do pomocy: DNA-mRNA-Protein Converter
3'–TAC TAG GGT CCC CTA CCT AAG TCG TCT ATT GTA–5'
5'–ATG ATC CCA GGG GAT GGA TTC AGC AGA TAA CAT–3'
- Jak zmieniają się sekwencje mRNA i oligopeptydu, jeśli dojdzie do zamiany, delecji lub insercji jednego lub kilku nukleotydów w sekwencji DNA? Przetestuj różne scenariusze.
- Na stronie NCBI wyszukaj genom muszki owocówki (*Drosophila melanogaster*) i odpowiedz na pytania poniżej:
 - Ile chromosomów ma *Drosophila melanogaster*?
 - Czy genom jądrowy i mitochondrialny różnią się procentowym składem poszczególnych nukleotydów?
 - Czy wszystkie chromosomy mają podobny rozmiar?
 - W jakim formacie można pobrać genom ze strony?
 - Przejdź to raportu z asemblacji i adnotacji (Genome Assembly and Annotation report) i wybierz złożenie o id: GCA_000001215.4. Podaj i krótko wyjaśnij statystyki zawarte w globalnym raporcie.
- Korzystając z bazy Ensembl sprawdź:

- (a) Który chromosom człowieka zawiera gen ubikwityny?
 - (b) Sprawdź długość genu insuliny, białka receptorowego LDL oraz genu dystrofiny u człowieka, podaj numery referencyjne sekwencji.
 - (c) Jaka jest długość sekwencji aminokwasowej dla tych białek?
 - (d) Jaki jest stosunek całkowitej długości eksonów do długości genu insuliny, białka receptorowego LDL oraz dystrofiny?
 - (e) Jaki jest stosunek całkowitej długości intronów do długości genu insuliny, białka receptorowego LDL oraz dystrofiny?
7. Wejdź na stronę BLAST i wykonaj alignement dla sekwencji załączonej na stronie przedmiotu.
- (a) Podaj nazwę genu, do którego została dopasowana sekwencja.
 - (b) Jaka jest długość tej sekwencji?
 - (c) Podaj organizmy jakie mają najbardziej podobne sekwencje.
 - (d) W jakich formatach plików można wyeksportować wyniki BLAST?
8. Na stronie Rosalind można znaleźć różne algorytmiczne problemy związane z bioinformatyką. Rozwiąż kilka wybranych problemów (wymagana rejestracja na stronie).

Materiały uzupełniające:

- Clancy, S., & Brown, W. (2008). Translation: DNA to mRNA to protein. Nature Education, 1(1), 101. <https://www.nature.com/scitable/topicpage/translation-dna-to-mrna-to-protein-393/>