

Craig Venter– Syntetická biologie – Dekódování lidského genomu

Syntetická biologie už má za sebou pár desetiletí vývoje. Ať už kterýkoliv vědec zabýval jakýmkoliv tématem syntetické biologie, měli odborníci napříč vědeckým spektrem společnou vizi. Tou vizí bylo přečtení (sekvence) lidského genomu. Sekvence lidského genomu byla vědeckou obcí chápána jako celoplanetární projekt, ve kterém laboratoře napříč světem spojí síly a společně přeloží lidský genom. Jenže s touto myšlenkou nesouhlasil milionář Craig Venter, který se rozhodl, že si založí firmu a o sekvenci lidského genomu se postará on sám.

Craig Venter se narodil 1. října 1946 v Salt Lake City. Střední školu studoval v Californii. Ve své autobiografii, *A Life Decoded*, uvádí, že v té době učení nebral moc vážně a raději se věnoval surfování a jiným činnostem. Vystupoval proti válce ve Vietnamu, ale i přesto byl do války povolán námořnictvem spojených států a pracoval v polní nemocnici.

Po válce Venter začal studovat biochemii v Californii a následně v San Diegu. V San Diegu roku 1972 získal bakalářský titul a následně roku 1975 doktorský titul. Následně přednášel do roku 1984 na univerzitě v New Yorku. Na univerzitě se zabýval technologií, která byla schopna bleskově identifikovat veškerá vlákna mRNA, která se nacházejí v buňce. Následně použil výše zmiňovanou metodu k nalezení a identifikování genů, které jsou specifické pro lidský mozek. (Tato metoda je nazývána – Expressed sequence tags – neboli ESTs). Venter při tomto procesu spolupracoval s NIH (National Institutes of Health). Společně vymysleli strategii, že si geny, které díky jejich nové technologii objevili, nechají patentovat. Venter přednesl svůj plán v kongresu, ale jeho snaha patentovat lidské geny prý pobouřila téměř všechny přítomné. Tento návrh vyvolal dokonce takový všeobecný odpor, že zanedlouho poté, NIH kompletně zastavila Venterův projekt.

Další z Venterových úspěchů a jeden z jeho nejznámějších publikovaných článků je transplantace kompletního genomu z jednoho druhu bakterie do úplně jiného druhu bakterie. Venterův tým použil bakterii *M. Mycoides* ze které extrahoval DNA a odstranil veškeré proteiny, protože chtěli dokázat, že je možné pracovat pouze se samotným DNA. Dále přidali několik chromozomů modré barvy. Jelikož pokud by se experiment podařil a cizí DNA by se opravdu uchytilo v jiné bakterii, buňka by zářila modře neboť její nová genetická informace má v sobě přidané výše zmiňované chromozomy modré barvy. Jako hostitel novému DNA si vědci vybrali bakterii zvanou *Capricolum*. (Tato buňka má své vlastní DNA.) Vědci následně vložili nové DNA do *Capricolu*. Bakterie tedy měla v sobě 2 rozdílné DNA. Otázkou bylo, jak si bakterie poradí se dvěma genomy. Nové DNA (vložené Venterovým týmem) zčervenalo a začalo produkovat tzv. restrikční enzymy. (Tento jev byl popsán již roku 1978 doktorem Smithem, který za svůj objev obdržel Nobelovu cenu za biologii.) Stále se neví přesně co se vlastně v bakterii děje, ale faktem zůstává, že nově vložené DNA zcela potlačilo původní DNA bakterie *Capricolu*. Vědci se domnívají, že za to mohou právě tyto restrikční enzymy. Nyní tedy máme buňku jednoho druhu (*Capricolu*) a genetickou informaci úplně jiného druhu (*M. Mycoides*). Zanedlouho *Capricolum* začalo zářit modře a když vědci provedli opakované měření, veškerá genetická informace *Capricolu* byla pryč. Takto svůj objev popsal Craig Venter: „Jednoduše prohozením softwaru jsme přeměnili jeden živočišný druh v jiný živočišný druh.“

Roku 1984 americká vláda začala s financováním projektu: The Human Genome Project. Účelem tohoto projektu bylo kompletní zmapování lidského genomu, což znamená více jak 3 miliardy genů. Genom jakéhokoliv jedince je unikátní. Zmapovat lidský genom tedy znamenalo vzít určitý malý počet jedinců, zmapovat jejich celý genom a následně sestavit obraz pro kompletní obraz lidského genomu. To znamená, že výsledný genom, je vlastně jakási mozaika genů, která nereprezentuje žádného konkrétního jedince. Projekt nakonec započal roku 1990 a byl dokončen v roce 2003. V průběhu let na projektu spolupracovaly výzkumná centra například z jichž zmiňovaných Spojených států, Velké Británie, Japonska, Číny, Německa Francie atd.

Venter věřil, že znalost lidského DNA způsobí revoluci ve zdravotnictví. Během svého působení v projektu The Human Genome prosazoval a považoval metodu tzv. Shotgun sequencing, protože ji považoval za nejrychlejší a nejvíce efektivní způsob k přečtení a získání dat z lidského DNA. Metoda Shotgun sequencing neboli shotgun cloning se používala pro získávání informací z dlouhých řetězců DNA. Princip této metody spočívá v tom, že se DNA rozdělí do řetězců od 100 do 1000 párů (Base pair). Takto se roztrhne celý kód DNA a očísluje. Následně jsou jednotlivé řetězce přečteny a nakonec pospojovány zpět do sebe. Avšak tato metoda byla projektem The Human Genome odmítnuta, jelikož mnoho vědců mělo obavy, že Shotgun sequencing by nebyla dostatečně přesná pro tak komplikovaný řetězec jako je lidské DNA. Navíc ona metoda byla logisticky a softwarově velmi náročná a neuvěřitelně drahá. Venter byl velmi zklamán z pomalého postupu týmů pracujících na přečtení lidského genomu. Mezi vědeckou komunitou se mu nedostalo pochopení a tak se rozhodl, že se obrátí na soukromý sektor a pokusí shromáždit finance na svůj vlastní projekt. Což se mu podařilo. Ze soukromého sféry se mu dostalo značných financí, a tak Venter založil firmu Celera Genomics. Cílem této firmy bylo kompletně přečíst lidskou DNA a zpřístupnit veškeré informace veřejnosti, pro nekomerční využití. Dále si Venter položil za cíl to, že vše stihne dříve a za mnohem menší množství peněz než konkurenční projekt The Human Genome, který již v té době byl v provozu. Společnost Celera Genomics chtěla vytvořit také rozsáhlou genetickou databázi do které by se mohl kdokoli zdarma zaregistrovat a přihlásit a následně čerpat informace. Cílem této databáze bylo vytvořit povědomí o projektu a také vytvořit určitý tlak na konkurenční projekt. Zajímavostí je, že mezi jedinci, kterým byl odebráno a následně skenováno DNA byl i samotný Venter.

V roce 2000 Venter a Francis Collins vydali veřejné prohlášení, o tom, že se jim podařilo přečíst (oskenovat) celé DNA. Venterovo týmu se tak podařilo předběhnout původní projekt o celé tři roky. Veřejné prohlášení bylo vydáno společně s americkým prezidentem Billem Clintonem a ministrem Velké Británie Tony Blair. Navzdory tomu, že původní návrh čtení genomu tzv. Shotgun Sequencing bylo vědeckou komunitou dříve odmítáno, po Venterově úspěchu se tato metoda stala uznávaným způsobem čtení DNA a začala se hojně používat po celém světě.

Venter je momentálně prezidentem J. Craig Venter Institute, jehož hlavním odvětvím je syntetická biologie. V červnu roku 2005 začal tento institut zkoumat možnost modifikace mikroorganismů. Hlavním cílem je modifikovat mikroorganismy tak, aby byly schopny produkovat biopaliva a dalším cílem je vytvořit mikroorganismy, které by byly schopné

odstranit ropné skvrny z hladin moří. V roce 2007 publikoval Sam Levy publikoval první studii individuálního lidského genomu. To znamená, že genom nebyl napojovaný a naskenovaný z několika různých lidí, nýbrž pouze z jednoho člověka. Tím člověkem byl právě Craig Venter. Od roku 2014 se Venter začal zabývat studováním rakovinových buněk. Jeho cílem je najít v DNA mechanismus (konkrétní sekvenci DNA), který zapříčiňuje vznik rakoviny. Jeho vizí je to, že by se rakovina neléčila až po vypuknutí, ale již před vypuknutím. Kdybychom věděli, která sekvence kódu ji spouští, mohli bychom ji „odstříhnout“ a nahradit sekvencí zdravého člověka. Tímto postupem by byla rakovina z našeho těla odstraněna.

(Samozřejmě je to pouze teorie, otázkou je proč rakovina vzniká. Je možné že rakovina vzniká jako upozornění pro naši mysl? Upozornění, která vyše naše duše, abychom se zamysleli nad tím, proč ona nemoc vznikla a přemýšleli nad tím, co děláme špatně, proč nemoc vznikla a následně si z toho vzali ponaučení? Kdybychom se na nemoc koukali tímto způsobem, mohli bychom se vyléčit sami? Pokud byla nemoc zpuštěna duší jako poslední varování, duše musela přeměnit (aktivovat) onu sekvenci DNA, která spustí rakovinu. Pokud bychom tedy pochopili proč se nemoc spustila a porozuměli tomu co nám tímto duše chce říct, je možné, že by duše onu rakovinotvornou DNA sama deaktivovala, až by usoudila, že jsme se poučili a že děláme to, proč jsme na tento svět přišli? Biologicky dává smysl, že když potenciální závadné DNA odstříhneme a nahradíme ji DNA zdravým, neměla by se rakovina nikdy vyskytnout. Ale pokud nás duše bude chtít vytrhnout z reality, kterou jsme si vytvořili myslí, a jediná cesta kterou s námi může komunikovat je přes naše tělo, přes nemoci, které se nám vytvoří, jelikož naše mysl už se naučila naprosto ignorovat a neslyšet naši duši (náš vnitřní hlas), je možné, že i když nebudou rakovinové DNA technicky přítomny, rakovina opět vypukne, protože duše má prostředky k tomu, jak DNA přetvořit tak, aby rakovina vypukla? Nebo rakovina jako nemoc bude kompletně vyléčena a vytvoří se úplně nová nemoc? Nebo pokud se naučíme pomocí nahrazování nemocného DNA vznikne prakticky nesmrtelnost a duše již nebude mít schopnost komunikovat s lidskou myslí přes nemoce? Stane se z člověka jakási nová ztracená generace, protože na neuslyší svoji duši? Nezbyvá než najít odpověď tak, že to zkusíme. Když jsem přišel na den otevřených dveří na ZČU pobavil jsem se s týmem, který se zabývá právě syntetickou biologií a byl jsem tímto tématem naprosto unešený. Snad budu mít štěstí a dokážu vytrvat ve studiu, až do navazujícího studia, kdy se začíná studovat právě syntetická biologie.)