



Университет за национално и световно стопанство

катедра “Управление”

КУРСОВА РАБОТА

на тема:

Биотехнология – стъпка в бъдещето



Изготвил:

Людмила Каменщик, фак. № 2843309

Специалност - Бизнес администрация

Група № 2004

Проверил:

доц. А. Марчев

София, 2011 г.

Съдържание:

Въведение	3
Определение	3
Дали поглъщаме вредни вещества?	4
Струйните принтери могат да печатат човешки органи	5
Бъдеща човековерсия на природата	8
Извод	11

Въведение

Тази вълнуваща сфера се развива толкова бързо, че не съществува прието определение за нея. Обща е идеята на синтетичната биология, тъй като в нея се прилагат инженерни принципи за основните биологични компоненти.

Всички живи организми съдържат набор от инструкции, който определя как изглеждат и какво правят. Тези инструкции са кодирани в ДНК – те са дълги и сложни конци на молекули, вградени във всяка жива клетка. Това е генетичен код на организма (или "геном").

Хората променяха генетичния код на растенията и животните в продължение на хилядолетия, чрез избирателно развъждане на индивиди с желаните характеристики. Тъй като днес биотехнолозите са научили повече за това как да четат и манипулират този код, те са започнали да свързват тази генетична информация с полезни функции от един организъм, и да го добавят в друг. Това е основата на генното инженерство, която позволи на изследователите да ускори процеса на разработване на нови породи растения и животни.

Новите постижения позволиха на учените да изградят нови последователности на ДНК. Така учените вече могат да използват компютри и лабораторни химикали за проектиране и моделиране на организми, които правят нови неща, като произвеждат биогорива или отделят прекурсори на лекарствата. За много хора, това е същността на синтетичната биология.

Определение

Няколко определения, с които синтетичната биология се представя:

- 1) "Синтетичната биология е а) проектиране и изграждане на нови биологични части, устройства и системи, както и б) ре-дизайн на съществуващите естествени биологични системи за полезни цели." ¹

¹ <http://syntheticbiology.org/FAQ.html>

- 2) "Синтетичната биология е нова област на изследвания, които са проектиране и изграждане на изкуствени биологични пътища, организми или устройства, или ре-дизайн на съществуващите естествени биологични системи." ²
- 3) "Синтетичната биология е инженеринг на биологията: синтез на комплексни, биологични системи, които показват функции, не съществуващи в природата. Тази инженерна гледна точка може да се прилага на всички нива в йерархията на биологичните структури - от отделни молекули, клетки, тъкани и организми. По същество, синтетичната биология дава възможност за дизайн на "биологичните системи" по един рационален и систематичен начин. "

В близкото бъдеще изследователите ще могат да запрограмират живите клетки за производство на био-гориво от възобновимите източници на енергия, ще ги накарат да оценяват присъствието на токсини в околната среда или да отделят инсулин в количество, което е необходимо на човешкият организъм. По по-лесният начин формулата на синтетичната биология може да се определи по следния начин: „прочети генетичната последователност на протеините, които изпълняват определени функции, получи всички необходими „съставни части“, събери ги в сложни белтъчни конструкции, след което ги сожи в жива клетка и накарай ги да работят”. Синтетичната биология предлага да се създаде ”кутия с универсални детайли и инструменти”, с други думи съвкупност от копчета, които ще може да се вграждат в веригата на биохимичните реакции, случващи се в клетката. ³

Дали поглъщаме вредни вещества?

Като резултат от сътрудничеството между дизайнери и учени в областта на синтетичната биология беше създадена E. Chromi. През 2009 г. Седем възпитаника на Cambridge University прекараха лятото в създаване на бактерия, която отделя различни цветни пигменти, видими с невъоръжено око. Те проектират стандартизирани последователности на ДНК, известни като BioBricks, и ги добавят в бактерията Escherichia coli⁴, която се съдържа в дебелото черво на топлокръвните животни.

² <http://royalsociety.org/>

³ <http://www.cbio.ru/modules/news/article.php?storyid=3481>

⁴ http://en.wikipedia.org/wiki/E._coli

BioBrick съдържа гени, взети от съществуващите организми което позволява на бактериите да произвеждат цвят: червен, жълт, зелен, син, кафяв или лилав. Чрез комбинирането на тези с други BioBricks, бактерията може да бъде програмирана за да прави полезни неща, като, например, посочва дали питейната вода е безопасна, ако при добавянето и във водата отделя червен пигмент, водата има токсини. Поглъщайки тази бактерия, човек може да познае по цвета на изпражненията си дали поглъща вредни вещества.

Дейзи Гинсбърг и шепа студенти в Кеймбридж генетично програмираха *E. Chromi* бактерията, за да отделя цветни пигменти, когато тя влиза в контакт с определени токсини. Дизайнерите Дейзи Гинсбърг и Джеймс Кинг са проучвали потенциала на тази нова технология, докато е била разработена в лабораторни условия. Те са предположили, как *E. chromi* би могла да се развие през следващия век. Като: хранителна добавка, патентоването на определени лекарствени и хранителни продукти, персонализирана (лична) медицина, тероризъм - разпознаването на химически оръжия, мини и др.⁵

Струйните принтери могат да печатат човешки органи

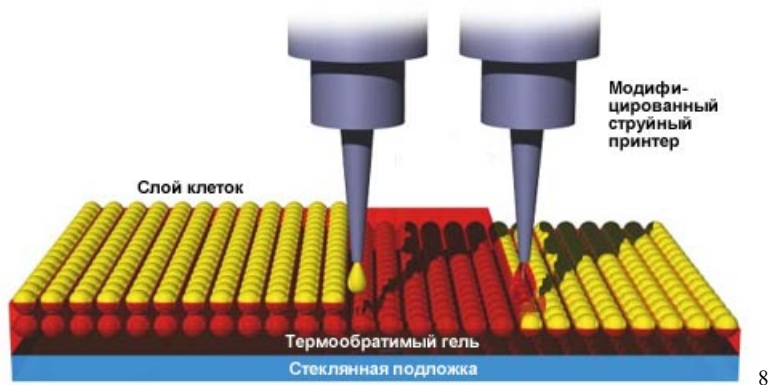
- Докторе, ще живея ли?
- Спокойно. Сега ще ви напечатам ново сърце и всичко ще е наред. Само че драйверите трябва да се преинсталират, че нещо принтера не бачка. Ще заредим принтера с нови клетки и след половин час ще получите ново „моторче”.

Този диалог може да се състои много по-рано от колкото може да си представим. Група американски учени вече може да печата с помощта на променени стари струйни принтери на Hewlett Packard и Canon живи биологични обекти.

Старите модели на приинтерите бяха използвани за това, защото техните големи отвори на пръскачките не можаха да повредят клетките. Биолозите използваха клетки на мястото на боята за принтер. За това трябваше добре да се изчисти принтера от остатъците на боя и малко да се промени неговата конструкция. Така също, беше необходимо да се създаде софтуер, който контролира температурата, електрическото съпротивление и гъстотата на „живите бои”.

⁵ <http://vimeo.com/couchmode/alexandradaisy/videos/sort:date/19759432>

Този проект е плод на сътрудничеството на Томас Боланд (Thomas Boland) от Clemson University⁶ и Владимир Миронов от Medical University of South Carolina⁷. Томас Боланд пръв измисли тази идея, като двамата учени са доказали, че принтера е способен с висока скорост да слага живите клетки на всякаква подходяща повърхност.



Печатането върху „повърхност“ – това е само една от страните на технологията, която се разработва за 3D печатането на човешките органи. Тук вместо хартия се използва екзотичен термообратим гел, който беше създаден от Анна Гатовска (Anna Gutowska) от Pacific Northwest National Laboratory⁹.

Този материал при по малко от 20° е течност, докато при повишаването на температурата повече от 32° започва да се втвърдява и е съвместим с всички биологични тъкани. Вече бяха направени няколко опита, с използването на клетки, от типа на клетките на яйчника на хамстер.

Експериментаторите печатаха на стъклена основа множество от последователни слоеве на гел и клетки, показвайки, че по този начин може да се създадат 3D биологични обекти.



⁶ <http://www.clemson.edu/>

⁷ <http://www.musc.edu/>

⁸ <http://www.newscientist.com/>

⁹ <http://www.pnl.gov/>

Идеята се основава на няколко прости факта. Клетките, разпръскани от принтера след някое време сами се срастват. Тънките слоеве на гела не пречат на този процес и в същото време, дават на конструкцията стабилност до момента, в който всичко ще бъде свършено. След като изискваната форма на клетките е готова и те са се обединили помежду си – гелът може лесно да се премахне с помощта на водата.

Авторите на това изследване, са сигурни, че 3D печатането на листовите от кожа за различни органи, това е път, който може да осигури болния, нуждаещ се от трансплантация на орган (или трансплантация на кожата след изгарянето и) при това за кратко време.

Исходните клетки, ще бъдат взети от самия пациент за да бъдат култивирани „живи бои“ за принтера, за да няма различия. Култивирането на органи от клетките на пациента, ще отнемат много седмици (опит с бъбреците вече се провежда). Това е голям риск за пациента да не доживее до операцията. Принтерът би могъл да напечата органа много по-бързо, но възниква въпросът: сложните органи състоят от различни видове клетки. Как да се реши това? Авторите на идеята отговарят много просто – както в обикновените принтери е вградена функцията за многоцветен печат. Така и тук, в отделните патрони на принтера ще бъдат заредени различни клетки и компютърът ще ги впръсква в нужната последователност.

Обаче, преди да е навлязла в медицината тази технология, учените трябва да решат няколко въпроса, като, например – поддържане на живота на клетките в създадения орган. Най-вероятно това ще стане възможно, ако принтерът ще може да създава всички структури на органа, включвайки съдове и капиляри. Целият орган трябва да е напечатан в рамките на няколко часа и в новите слаби съдове трябва веднага да се подават полезни хранителни вещества, кислород, иначе клетките ще загинат. Авторите полагат, че ще решат тази задача. За ускоряване на срастването на клетките и младите съдове, те предлагат да добавят в рецептата на ”живите бои” протеин-колаген. По този начин ще бъдат развити и методи за печатане на едри съдове, които ще може да се използват в хирургията на сърцето.

По прогнозата на учените, пътя на принтерите, които печатат органите от лабораторията до клиниката ще отнеме няколко години. При това принтерите ще може да са проектирани специално за тази задача. Перспективите, които ще се появят тогава

– са впечатляващи. Важно е, при апдейтването на драйверите към този принтер да не се закачи някой компютерен вирус.¹⁰

Създаване на живот със сигурност ще бъде едно от най-големите научни открития на човечеството. Според Ян Пирсън, този пробив ще бъде направен в рамките на следващите няколко години. Ние вече синтезираме прости вируси, вземайки техните генетични кодове от онлайн бази данни и реконструирайки техните геноми. В следващите няколко години почти е сигурно ще видите създаването на първата бактерия "от нулата" отново, чрез използване на готови компоненти и подходящи инструкции за монтаж и прогресът няма да спре в съществуващите биологични технологии.

Бъдеща човековерсия на природата

Някои изследователи имат намерение, да разработят помагало по "синтетична биология", използвайки инженерен подход за да се реконструират и променят дизайна на обширни биологични пространства, както и да създадат човеко версия на природата.

Откритие на ограничението на ензимите и изобретяването на полимеразна верижна реакция даде възможност за клониране на специфични гени, и даде възможност на биолозите за модифициране и манипулиране на живите организми на молекулярно ниво. Най-вероятно е, че учените ще продължат да изследват тези инструменти, както и увеличават техните възможности през следващите десетилетия, за да могат да получат повече информация за биологичните и биохимичните процеси от геномиката и протеомиката¹¹. Земята е пълна с безброй живи видове, които съществуват, разчитайки на на едни и същи биохимични процеси.

Според Ян Пирсън – „тази ситуация ще се промени значително през следващия век, тъй като хората все повече разбират как работи животът и научават как да го манипуларат. Тези нови форми на живот не е задължително да бъдат ограничавани до стандартната биология, те също могат да са електронни, например, или условно биологични, но на базата на различни биохимия. Потенциалът за изцяло нови форми

¹⁰ <http://www.membrana.ru/particle/997>

¹¹ <http://en.wikipedia.org/wiki/Proteomics>

на живот ще се разшири когато киберпространството и изкуственият интелект ще се добавят в микс от електроника и синтетична биология, като нанотехнологиите ще подобрят и разширят инструментариума, основавайки се на усъвършенстване на нещата, които са направени от природта.

Разработването на новите форми за живот се очакваше да се появят преди 40 години, това, обаче, продължава и до ден днешен. Вероятно е, че ще имаме машини, които са интелигентни и със съзнание около 2020. Интелектът и съзнанието на тези машини, ще се различават от човешките такива и ще има много спорове за това, дали тези машини да се смятат за живи същества и какви са им правата и отговорностите.

За съжаление, има малко доказателства, че човешката природата много се е променила от времето на Римската империя, когато една от формите на обществените развлечения беше наблюдение как хората секът един друг в гладиаторските битки. Днес ние имаме война на роботите, в които с дистанционно управлявани машини се бият. Машините са просто машини, така че още няма спорове за тяхната трактовка. Но в бъдеще роботите може да имат мощен изкуствен интелект, и някои от тях ще изглеждат и ще чувстват като хора, с полимерни мускули покрити със силикон.

Ние не може да сме сигурни, дали тези работи ще предизвикат война (Robot Wars), но със сигурност ще се появи тълпа от „зяпащи“, ако роботите ще приличат на хора и ще са със синтетична кръв. Много хора, вероятно, ще твърдят, че няма влияние на морала ако се използват работи с изкуствен интелект, че те са просто машини. Но ако ние позволим съществуването на такъв тип андроиди, които нямат пълното съзнание, както на хора, нашият морал ще падне.

Едни от най-популярните компютърни игри са Sims™, произведени от EA Games. Те позволяват на играчите да се проектира и оркестрира виртуална сапунена опера. Играчът проектира околната среда, сгради, интериор, външният вид и индивидуалността на героите и по този начин, се намесва във всеки един аспект на техният виртуален живот. Това е изключително заребяващо и има по-скоро етично и творческо предимство, а не разрушителен характер. Разбира се, героите имат малко изкуствен интелект, но всеки по-нов модел носи по-голям такъв (интелект). Ние може да предположим, че в далечното бъдеще в подобни игри може да се окажат индивиди със богат изкуствен интелект и съзнание. Това, обаче, отново

повдига етични въпроси. Какво ниво на чувствителност и на съзнание трябва да допуска играта, преди да са и дадени основни права и защита срещу отегчението на човека, поради това, че създаденият от него индивид е по-умен? Дали ние ще сме способни да измерим и да се съобразим с тези неща, по времето на създаването им? Дали на децата ще им е позволено да контролират съзнателните същества? Освен това, ‘Sims’ могат да започнат да произвеждат търсените стоки – такива, като софтуери или музика за онлайн продажби и да получат печалби, които биха могли да инвестират за разпределено във времето създаване на работи, за да мигрират в реалния свят. Според Ян Пирсън, политиците и правителствата не са напълно готови за справяне с миграцията от киберпространството.

Преминаването от виртуалния към биологичния свят, е една от най-значимите области за потенциалното бъдещо развитие. Тази хибридизация на живите организми, повдига въпроса за хуманоста, етиката и морала, към което света все още не е готов.

Биолозите вече могат да постигнат ограничена генетична модификация и генетична селекция на човешките ембриони. В същото време ще бъде възможно да се изберат и нагодят някои от характеристиките на нашите потомци. Въпреки, че в момента модифициране на човешкият ембрион с цел усъвършенстване се счита за неетично, в далечното бъдеще това може да се счита за нормално и родителите, които са безотговорни, няма да го правят за децата си с което ще ги лишат от добър старт на живота. Това ще допринесе за пресъздаването на изчезнали видове, чрез използването на рудиментни признаци за клонирането им. Така през 2010г. Беше клониран Тасманийски тигър, който се смяташе за изчезнал вид през XX век. Така, ако Jurassic Park за сега е само в сферата на научната фантастика, ние имаме възможност да го възстановим.

За сега ние все още сме обкръжени от естествени исторически еволюирали организми. За нас може да стане нормална практика, да сливаме характеристиките на различни организми, които сега не съществуват или никога не са съществували в природата. Би могло да има голямо търсене за създания, като Furbies в качеството им на домашни любимци, а не само електрони играчки. Днес биолозите и инженерите могат да го проектират, сливайки живото същество с робот. Новите или вече не съществуващите видове животни биха могли да бъдат въведени в екосистемите и природа, смятат учените. Ако тропическите гори бяха напълно унищожени, в бъдеще

хората могат да проектират и изградят нови такива, които ще могат да балансират CO₂. Ние може и да не заменим напълно природата, но изглежда, че в бъдеще органичният свят ще бъде комбинация от естествени и синтетични форми на живот. Природата ще бъде ”впрегната” в човешките цели.

През 2010 г., за по малко от \$1000 може вашият геном да се извлече и да се проследи. Компютърната програма може да обедини вашият геном с такъв на вашият приятел, за да произведе голямо количество на благоприятни геномни комбинации с което да осигури деца с висок потенциал. Известните личности биха могли да обединят своите генитични списъци, за да произвеждат колекционни „eBaybies”, чийто генетичен код би могъл да се продаде на аукциона eBay®, на добра цена. Всеки от тези списъци ще представлява потенциалното бъдеще на човека и когато технологията ще бъде разработена до край, родителите ще могат да поръчват тяхното абсолютно копие в качеството на дете, като се избира нужния фенотип. Макар че “цифровата концепция” може и да е осъществима в близкото бъдеще, няма да бъде възможно използването на данните за създаване на реален ембрион до не по рано от 2020 г. За това са необходимо поне 10 години проучвания и тествания.

Извод:

Необходимо е да се урегулира въпроса за новите форми на живот с властта. Това не е нещо, което трябва да се възприема лекомислено. В бъдеще, бихме могли да сме в състояние да пресъздадем изчезнали видове, да променяме съществуващият организъм, да проектираме и изграждаме нови организми, които биха могли да съществуват съвместно в една екосистема. Биолозите и инженерите сега са в процес на работа над изкуствен живот в киберпространството, с цел евентуално създаване на съзнателен софтуер, който съвпада или надвишава умствените способности на хората. Редакторският контрол над природата ще ни направи майстори на еволюцията. И ако това наистина ще е така, трябва да си зададем въпроса, дали това ще се направи за доброто на природата или за доброто на пазара? Ако това ще е достъпно всекиму, дали няма да прилича на това, как на дете на 3-годишна възраст даваме ядрено оръжие за да си играе?

В момента се водят много малко дискусии на етични, морални и технологични теми по този въпрос, както те се повдигат само в академичните среди и в публичното

пространство. Тези въпроси не трябва да се решават от големите биотехнологични компании, цялото население трябва да се ангажира с това. Дебатът, със сигурност, не трябва да се обсъжда само в една държава, без обсъждането и в световната общност. След като пътя към синтетичният живот е открит и въздействието му върху околния свят ще се знае, на никоя държава не трябва да и е позволено да го въвежда без съгласието на всички останали. Етичните, правните и практическите въпроси, произтичащи от синтетичната биология и мрежовите и хибридни организми са многобройни и това ще отнеме дълго време, за да се оценят разумно. Но технологичните умения за да се направят тези неща, ще бъдат постигнати в следващите две десетилетия, преди да сме готови да се справим със всички тези сложности. За това, дискусиата по тези въпроси, трябва да се започне още сега.¹²

¹² <http://www.nature.com/embor/journal/v9/n1s/full/embor200862.html>

Библиография:

Академия биотехнологии, 27 Jan. 2010, „Пять горьких истин синтетической биологии” - <http://www.cbio.ru/modules/news/article.php?storyid=3481>

Леонид Попов, 18 Avg. 2004, “Струйные принтеры могут печатать человеческие органы” - <http://www.membrana.ru/particle/997>

Alexandra Daisy Ginsberg, „The Synthetic Kingdom”, Jun. 2009 - <http://vimeo.com/5271766>

“Bioprinting” - <http://www.youtube.com/watch?v=9D749wZSIb0&feature=relmfu>

Bruce V. Bigelow, 13 Jul. 2011 Organovo’s Bio-Printing Technology Yields Unanticipated Revenue from Pharma Partners, 13 Jul.2011 - <http://www.xconomy.com/san-diego/2011/07/13/organovos-bio-printing-technology-yields-unanticipated-revenue-from-pharma-partners/>

“Escherichia coli” - http://en.wikipedia.org/wiki/E._coli

Ian Pearson, 2008, “The future of life creating natural, artificial, synthetic and virtual organisms” <http://www.nature.com/embor/journal/v9/n1s/full/embor200862.html>

Michael Marshall, “The year in life science”, 26 Dec. 2011 - <http://www.newscientist.com/article/dn21309-2011-review-the-year-in-life-science.html>

OpenWetWare,” What is synthetic biology?”, Apr. 2011 - <http://syntheticbiology.org/FAQ.html>

“Proteomics” - <http://en.wikipedia.org/wiki/Proteomics>

“Synthetic & Systems Biology and Design”, Apr. 2011 - http://www.youtube.com/watch?v=t7jMk_3eA5Y&feature=endscreen&NR=1

“Synthetic Biology Resources Online” - <http://www.synbioproject.org/topics/synbio101/links/>