



Åbo Akademi
Naturvetenskaper
och teknik

Urvalsprov 21.5.2018 **MODELLSVAR**

Gemensam provdel för Utbildningslinjen för biovetenskaper

Åbo Akademi

Namn (texta): _____

Personbeteckning (socialskyddssignum): _____

Ringa in vilken ämnesinriktning du sökt: **Cell & molekylär biovetenskap**

Miljö & marinbiologi

Samtliga frågor skall besvaras på detta papper. Ordbok får användas.
Maximala antalet poäng i den gemensamma delen är 40 p (4 poäng/fråga).
Kom ihåg att skriva ditt namn på samtliga sidor!

Namn: _____
Personbeteckning: _____

Ringa in rätt alternativ! Flervalsfrågorna ger **4p för rätt svar, 0p för obesvarad fråga och -4p för felaktigt svar.**

1. Alla organismer består till största delen av vatten; Mannen ca _____, kvinnan ca _____ och medusan ca _____.
- a) Mannen ca 70%, kvinnan ca 60% och medusan ca 90% vatten **rätt**
 - b) Mannen ca 70%, kvinnan ca 60% och medusan ca 60% vatten
 - c) Mannen ca 70%, kvinnan ca 65% och medusan ca 40% vatten
 - d) Mannen ca 70%, kvinnan ca 55% och medusan ca 90% vatten

sid 13 Bios 1

2. Svamparna byggs upp av mikroskopiskt tunna trådar eller _____, som tillsammans bildar svampens _____.
- a) kitin, som tillsammans bildar svampens mycel
 - b) sporer, som tillsammans bildar svampens kitin
 - c) hyfer, som tillsammans bildar svampens mycel **rätt**
 - d) tubuli, som tillsammans bildar svampens cytoskelett

sid 35 Bios 1

3. De encelliga _____ organismerna erövrade evolutionens arena för ungefär _____ år sedan.
- a) Prokaryota // 5 miljarder
 - b) Prokaryota // 1.5 miljoner
 - c) Eukaryota // 5 miljarder
 - d) Eukaryota // 1,5 miljarder **rätt**

sid 85 Bios 1

Namn: _____
Personbeteckning: _____

4. Grundmaterialet i växternas cellvägg är;

- a) cellulosa **rätt**
- b) kitin
- c) hyfer
- d) mycel

sid 34 Bios 1

5. Koralldjuren är _____ som kan leva i mutualism med vissa encelliga alger, dvs i en relation där båda parterna drar nytta av samlivet.

- a) fiskdjur
- b) kräddjur
- c) nässeldjur **rätt**
- d) blötdjur

sid 56 Bios 3

6. Alleler är _____ gener _____ locus.

- a) heterologa gener med samma locus
- b) homologa gener med olika locus
- c) heterologa gener med olika locus
- d) homologa gener med samma locus **rätt**

sid 100 Bios 2

7. Väggen hos både artärer och vener är uppbyggd av tre skikt. Det innersta skiktet består av _____, det yttersta av _____. Mellan ytskikten ligger ett _____.

- a) runda celler (epitel), bindväv, nervskikt
- b) platta celler (epitel), bindväv, blodskikt
- c) platta celler (endotel), bindväv, muskelskikt **rätt**
- d) rektangulära celler (endotel), bindväv, kapillärskikt

sid 60 Bios 4

Namn: _____
Personbeteckning: _____

8. Hos de flesta celler utgör interfasen upp till _____ procent av livscykeln.

- a) 40
- b) 60
- c) 80
- d) 90 **rätt**

sid 82 Bios 2

9. Vid osmosen rör sig vattnet alltid från en _____ utspädd lösning till en _____ koncentrerad lösning av ett ämne

- a) mer mer **rätt**
- b) mer mindre
- c) mindre mer
- d) mindre mindre

sid 44 Bios 2

10. Vid allopolyploidi härstammar kromosomuppsättningarna från _____ och ger en _____.

- a) samma art och ger en snabb ökning av artmångfalden
- b) olika arter och ger en långsam ökning av artmångfalden
- c) samma art och ger en långsam ökning av artmångfalden
- d) olika arter och ger en snabb ökning av artmångfalden **rätt**

sid 80-81 Bios 5

MALLSVAR

Urvalsprov 21.5.2018
Utbildningslinjen för biovetenskaper, Åbo Akademi
Ämnesspecifik del för huvudämnet miljö- och marinbiologi



Namn: _____

Personbeteckning (socialskyddssignum): _____

Samtliga frågor skall besvaras på detta papper. Ordbok får användas.
Maximala antalet poäng i den ämnesspecifika delen är 80 p, vilket gör att man
tillsammans med den gemensamma delen totalt kan erhålla 120 p i urvalsprovet.
Kom ihåg din underskrift på samtliga sidor!

Namn: _____
Personbeteckning: _____

Ringa in rätt alternativ! Flervalsfrågorna ger **2 p för rätt svar, 0 p för obesvarad fråga och -2 p för felaktigt svar.**

1. Genetisk rekombination
 - a. **ger upphov till nya allelkombinationer i könscellerna** (*Bios 2, s. 119*)
 - b. kan ge upphov till nya alleler
 - c. leder till att individerna varierar till sin genotyp men inte till sin fenotyp
2. Vilket påstående om meiosen stämmer:
 - a. i mognadsdelningen bildas två haploida celler
 - b. slutligen produceras en spermie vid varje meios hos människan
 - c. **antalet kombinationer i könscellerna påverkas av kromosomtalet** (*Bios 2, s. 93*)
3. Vilket påstående om könsbestämningen hos djur är sant
 - a. miljön kan inte påverka könsbestämningen
 - b. **vissa fiskar kan senare byta kön vid behov** (*Bios 2, s. 110*)
 - c. könsdifferentieringen hos människan startar direkt efter befruktningen
4. Skedanden förekommer typiskt i
 - a. näringsfattiga sjöar
 - b. **näringsrika sjöar** (*Bios 3, s. 103*)
 - c. åar och älvar
5. Kännetecknande för svampar är att
 - a. cellväggen byggs upp av cellulosa
 - b. deras könliga förökning sker med hjälp av sporer
 - c. **de flesta arter är mikroskopiska till storleken** (*Bios 1, s. 35*)
6. Cyanobakterierna
 - a. begränsas främst av mängden kväve i vattnet
 - b. har uppstått relativt sent under evolutionens lopp
 - c. **kan överleva ogynnsamma perioder med hjälp av vilosporer** (*Bios 3, s. 100*)
7. Till följd av klimatförändringen
 - a. kan kvävetillgången för växtätare underlättas
 - b. **har påfågelögats finska utbredningsområde ökat** (*Bios 3, s. 125*)
 - c. kan långflyttares flyttningsfenologi påverkas mer än kortflyttares
8. Vilket påstående om POP-föreningar stämmer:
 - a. **hög fetthalt i kroppen gör att djur kan ackumulera mer DDT** (*Bios 3, s. 135*)
 - b. de kan störa förökningen genom att härma testosteronets funktioner i kroppen
 - c. PCB-halten hos djur i Östersjön har varit oförändrad under senare år
9. Vilket påstående om erövringen av landmiljön stämmer:
 - a. groddjuren var de första landdjuren
 - b. **ormbunksväxterna gynnades av den höga koldioxidhalten** (*Bios 1, s. 93*)
 - c. de äldsta kända fossilen av landlevande ryggradsdjur är 250 miljoner år gamla
10. Försurningen
 - a. gynnar förekomsten av nedbrytande bakterier
 - b. kan resultera i oproportionerligt många ungar fiskar i sjön
 - c. **är ett mindre problem för Östersjön p.g.a. dess salthalt** (*Bios 3, s. 113*)

Namn: _____

Personbeteckning: _____

Följande frågor är värda **6 p**. Besvara kort på de anvisade raderna:

11. Vad avses med a) anpassningsutbredning och b) nyckelanpassningar?

a) Anpassningsutbredningen innebär evolutiv specialisering och anpassning till flera olika nischer hos organismgrupper med ett gemensamt ursprung. Möjliggör snabb utveckling av nya grupper och arter.

b) Innebär en egenskap som möjliggör erövrandet av en ny levnadsvana eller livsmiljö; ofta en förutsättning för anpassningsutbredning (ex. fåglar-flygförmåga).
(Bios 1, s. 75-76)

12. Vad är homeotiska gener? Ge ett exempel!

- Homeotiska gener styr funktionen hos en serie av andra gener, och kontrollerar på så sätt utvecklingen av hela strukturer.

- Exempel: placeringen av extremiteter på bananflugans kropp; utvecklingen av de främre extremiteterna hos ryggradsdjur

(Bios 2, s. 124-125)

13. Vad avses med begreppet metapopulation?

-En metapopulation bildas av de lokala populationerna av en art inom ett område.

-Mellan de lokala populationerna sker genutbyte via migration (spridning).

-En metapopulation är dynamisk över tid och rum, d.v.s. vissa lokalpopulationer kan emellanåt dö ut, medan individer från andra lokala populationer i stället kan flytta in så att redan utrotade lokalpopulationer ibland kan återkoloniserar.

-Begreppet metapopulation är ett verktyg inom bevarandebiologin då man vill förstå hur stora och täta habitatfläckar en utrotningshotad art kräver för sin existens.

(Bios 3, s. 24)

14. Förklara begreppen a) mutualism, b) kommensalism, och ge ett exempel på vardera.

a) Ömsesidig relation mellan två arter där båda parter gynnas. Ex. växter och deras djurpollinerare, alger-koralldjur, växtätande däggdjur-matspjälkningsbakterier.

b) Ömsesidig relation mellan två arter där den ena parten gynnas men förhållandet saknar betydelse för den andra parten. Ex. husmöss, måsfåglar – människan; asätare – rovdjur.

(Bios 1, s. 138)

15. Förklara begreppen a) riktad selektion, b) diversifierande selektion. Vilka miljöförhållanden gynnar dessa urvalsformer?

- Riktad selektion: extrema egenskaper gynnas som tidigare missgynnats men som innebär en fördel då livsmiljön snabbt förändras.

- Diversifierande selektion: gynnar individer med motsatta ytterlighetsformer av en egenskap i olika delar av populationens utbredningsområde. Förekommer då miljöförhållandena varierar stort inom utbredningsområdet och kan t.o.m. resultera i artbildning.

(Bios 1, s. 64)

Namn: _____
Personbeteckning: _____

16. Vad är en indikatorart? Ge ett exempel på en sådan!

- En art med snävt toleransområde för en viss miljöfaktor är en god indikatorart, eftersom förändringen i mängden individer av en sådan art avspeglar en förändrad livsmiljö.
- Ex. storlommen indikatorart för vattnets klarhet och renhet i näringsfattiga sjöar; laxfiskar för försurning, temperaturökning och nedsatt syrehalt i vattendrag; lavar för halten av svavel och tungmetaller i luften.
(Bios 3, s. 21)

17. Nämn de tre viktigaste faktorerna som påverkar biodiversiteten. Hur sker påverkan?

1. *Mängden energi som når området:* antalet arter brukar blir allt lägre ju längre man rör sig från varmare trakter mot kallare.
 2. *Stabiliteten hos de abiotiska förhållandena:* konstanta förhållandena under en längre tid möjliggör att ekosystem och deras artbestånd kan utveckla en rik mångfald, ex. tropikernas regnskogar har fått utvecklas i fred under flera 100 miljoner år medan organismsamhällen i norr påverkats av istider.
 3. *Områdets yta:* ju större ett område är, desto fler olika biotoper och nischer kan det innehålla och desto fler olika arter kan leva inom området. Om ett område krymper till 10% i storlek halveras antalet arter. Ex. öar.
- Andra viktiga faktorer: närsalter och vatten, kanteffekt mellan ekosystem.
(Bios 3, s. 38-39)

18. Redogör för tre åtgärder med vilka man kan bekämpa försurningen av våra sjöar.

- *Minska på utsläppen av svaveldioxid* genom att ta i bruk bränslen med lägre svavelhalt och filtrering av svavel ur rökgaserna.
- *Minska på utsläppen av kväveoxider* via användningen av katalysatorer i förbränningsmotorer.
- *Kalkning av sjöar:* en förstahjälpsåtgärd vars effekter är kortvariga och verkningslösa ifall man inte samtidigt försöker minska mängden sura utsläpp.
(Bios 3, s. 114)

19. Beskriv de processer som sker efter att en syrefri botten uppstått i Östersjön! Vad kan bryta denna utveckling?

- De aeroba nedbrytarbakterierna ersätts av anaeroba förruttnelsebakterier vars verksamhet resulterar i produktion av svavelväte.
- Det giftiga svavelvätet gör att bottenlevande djuren försvinner.
- Tidigare bunden fosfor löser sig i vattnet och ökar eutrofieringen och gynnar förekomsten av cyanobakterier.
- Tillståndet kan hejdas genom syretillförsel i samband med kraftiga saltvattenspulser genom de danska sunden.
- (Bios 3, s. 101)

20. Vad är en produkts ”ekologiska ryggsäck” och ekoeffektivitet och vad är skillnaden mellan begreppen?

Namn: _____

Personbeteckning: _____

- *Ekologisk ryggsäck*: mängden ”osynliga” naturresurser en produkt motsvarar under sin livstid. Den anger mängden naturresurser som behövs för att framställa, transportera och använda produkten, sedan man dragit av produktens egen vikt.
- *Ekologiska ryggsäcken* beaktar inte nyttan som den färdiga produkten ger.
- *Ekoeffektivitet* beaktar nyttan/insats genom att relatera produktens materialåtgång till antalet gånger den kan användas. Anges som vikten av materialet som behövs för att framställa produkten delat med antalet gånger produkten används. Ekoeffektiviteten är desto större ju mindre material som gått åt till framställningen och ju fler gånger produkten kan användas.

(Bios 3, s. 157)

Till slut vill vi göra dig uppmärksam på att utbildningsprogrammet i miljö- och marinbiologi vid Åbo Akademi omfattar obligatoriska kurser där djurförsök och dissektion av djur ingår.

Jag behöver inte i detta skede ta ställning till ovanstående, men är medveten om det.

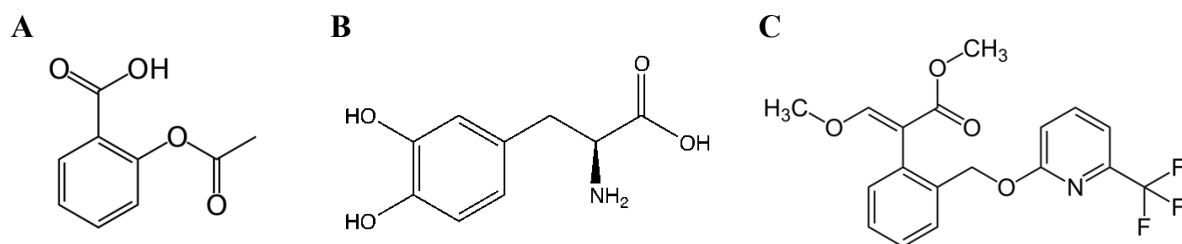
I _____, den 21.5.2018.

Underskrift

Ringa in rätt alternativ! Flervalsfrågorna ger **2 p** för rätt svar, **0 p** för obesvarad fråga och **-2 p** för felaktigt svar.

1. Bakterier och arkéer är (Bios 2 s.77)
 - a. prokaryoter**
 - b. eukaryoter
2. Somatiska nervsystemet (Bios 4 s. 36)
 - a. leder signaler från centrala nervsystemet till skelettmuskulerna**
 - b. leder signaler från sinnescellerna till centrala nervsystemet
 - c. leder signaler till körtlarna, de inre organen och de glatta musklerna
3. Isomerer (Kemisten 2 s. 96)
 - a. har samma molekylformel**
 - b. har atomerna bundna i samma ordningsföljd och har samma form
 - c. beter sig alltid på samma sätt
4. I den röda benmärgen mognar (Bios 4 s. 133)
 - a. T-cellerna
 - b. B-cellerna**
5. Vid mitosens anafas (Bios 2 s. 84 – 85)
 - a. radar kromosomerna upp sig i mitten av cellen
 - b. bildas ett kärnhölje runt kromosomgrupperna
 - c. lösgörs systerkromatiderna från varandra**
6. För att beskriva kemiska energiförändringar används begreppet (Kemisten 3 s. 43)
 - a. entropi
 - b. entalpi**
 - c. jämviktskonstant
7. Nedbrytningen av stärkelsen i maten påbörjas av (Bios 4 s. 79)
 - a. pepsin
 - b. amylas**
 - c. lipas
8. Aktiveringsenergin för biokemiska reaktioner är
 - a. lägre**
 - b. högredå enzymerna påskyndar de biokemiska reaktionerna (Bios 2 s. 56).
9. Individer med olika alleler i de homologa kromosomerna är (Bios 2 s. 104)
 - a. homozygoter
 - b. heterozygoter**
10. Ett yttre cellväggsmembran finns i (Bios 5 s. 20)
 - a. grampositiva bakterier
 - b. gramnegativa bakterier**

11. Märk ut de funktionella grupperna för föreningarna A-C med kryss (X) i tabellen nedan. **Sätt 0-4 kryss per förening. OBS! Om flera kryss sätts för en förening beaktas denna förening inte alls vid poängberäkningen. 12 p.**



Funktionell grupp	A	B	C
Hydroxyl	X	X	
Amino		X	X
Aldehyd			
Aromatisk	X	X	X
Ester	X		X
Eter			X
Keton			
Karboxylsyra	X	X	

12. Ringa in de påståenden om cellorganellerna som är korrekta. **-0.5 p för felaktigt svar. 7 p.**

a. Mikrotubuli påträffas endast i djurcellen (Bios 2 s. 78 – 79)

Mikrotubuli finns också i växtceller och i prokaryota cellers flageller och cilier

b. I golgiapparaten sker posttranslationell modifiering av proteiner, t.ex. tillsättning av kolhydrater (Bios 5 s. 40)

c. Celledningen består av tre faser, dvs. glykolysen, citronsyracykeln och elektrontransportkedjan (Bios 5 s. 39)

d. Ribosomer har en central roll i proteinsyntesen där de bygger upp aminosyrakedjor baserat på informationen som finns i transport-RNA (Bios 5 s. 40)

Ribosomer bygger upp aminosyrakedjor baserat på informationen som finns i budbärar-RNA

e. Det endoplasmatiska nätverket har en stel och oföränderlig struktur för att kunna utföra sin viktiga funktion i produktion och transport av ämnen (Bios 5 s. 40)

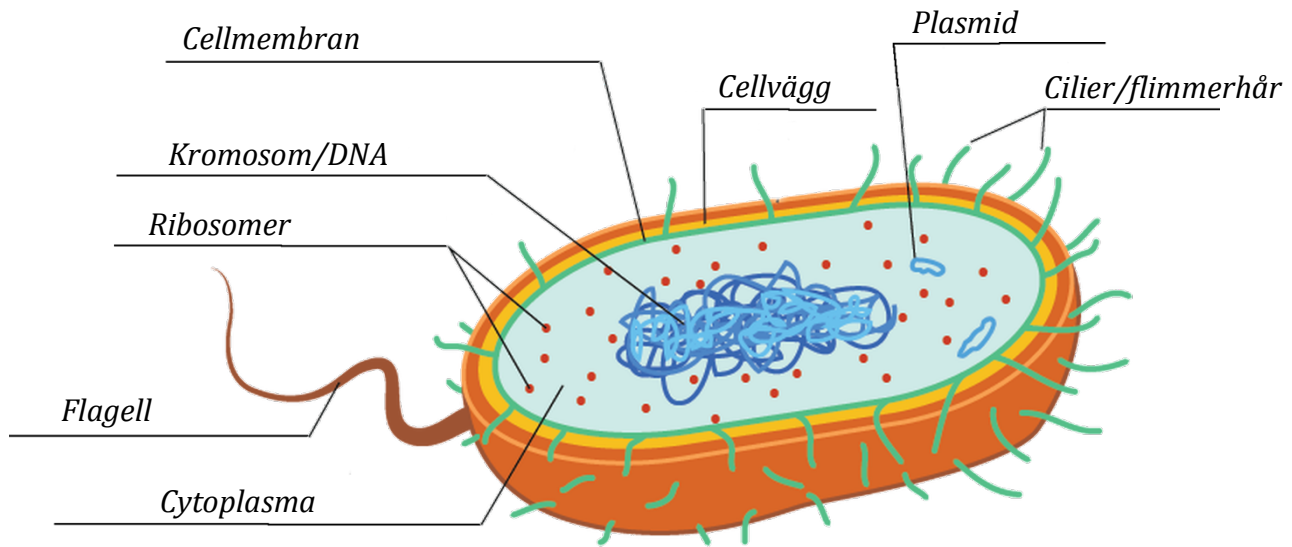
Det endoplasmatiska nätverket har en ständigt föränderlig struktur

f. En centrosom innehåller två centrioler som bildar utgångspunkt för kärnspolen (Bios 2 s. 78)

g. Hydrofila ämnen passerar lätt cellmembranen (Bios 5 s. 41)

Hydrofila ämnen kan inte lätt passera cellmembranen eftersom membranen är uppbyggd av hydrofoba lipider

13. Namnge cellorganellerna i figuren nedan på de markerade raderna. **8 p.** (Bios 2 s. 76; Bios 5 s. 19)



14. Proteinerna bildas utgående från informationen i DNA. Kombinera termerna med rätt beskrivning. **6 p.** (Bios 2 s. 66 – 70; Bios 5 s. 49 – 59)

- | | |
|-------------------------|-----------|
| a. Exon | 2. |
| b. Intron | 6. |
| c. Bastriplett | 1. |
| d. Nukleotid | 7. |
| e. RNA-polymeras | 4. |
| f. Transkriptionsfaktor | 8. |

1. Motsvarar en aminosyra
2. Informationskodande region i DNA
3. Proteinspjälkande enzym
4. Fäster vid promotorn och bygger upp pre-mRNA
5. Bygger upp en DNA-kedja av nukleotider enligt principen om basparsbildning
6. Sekvens som saknar information om proteiners uppbyggnad
7. Byggsten i RNA-strängen
8. Deltar i genaktiveringen genom att binda till kontrollregionen

15. Lös följande korsord där den markerade kolumnen bildar ett ord (lösningen i röda rutor).
13 p.

Lösningen är: ____Membranlipid____

- De funktionella grupperna i denna molekyl är en aminogrupp och en karboxylgrupp. (Kemisten 1 s. 37)
- Protein som katalyserar en specifik biokemisk reaktion utan att själv permanent förändras. (Bios 5 s. 188)
- Har enheten g/mol. (Kemisten 1 s. 112)
- Kallas även cyanobakterie. (Bios 1 s. 32)
- Atomens förmåga att attrahera bindningselektroner i en kemisk binding. (Kemisten 2 s. 145)
- Organ som avger hormoner som får hypofysen att antingen utsöndra eller sluta utsöndra hormoner. (Bios 4 s. 53)
- Cellens direkta energikälla. (Bios 5 s. 39)
- Homologa gener med samma locus. (Bios 2 s. 100)
- Delning av könsceller där kromosomantalet halveras. (Bios 2 s. 90 – 91)
- Individens egenskaper bestämda av generna och miljön. (Bios 2 s. 100)
- Svagare än kovalent bindning och jonbindning men starkare än vanlig dipol-dipolbindning. (Kemisten 1 s. 59)
- Ämnens uppspjälkning under inverkan av vatten. (Kemisten 3 s. 77)



The crossword puzzle grid is as follows:

a.	A	M	I	N	O	S	Y	R	A									
b.	E	N	Z	Y	M													
c.	M	O	L	M	A	S	S	A										
d.	B	L	Å	G	R	Ö	N	A	L	G								
e.	E	L	E	K	T	R	O	N	E	G	A	T	I	V	I	T	E	T
f.	H	Y	P	O	T	H	A	L	A	M	U	S						
g.	A	D	E	N	O	S	I	N	T	R	I	F	O	S	F	A	T	
h.	A	L	L	E	L	E	R											
i.	M	E	I	O	S													
j.	F	E	N	O	T	Y	P											
k.	V	Ä	T	E	B	I	N	D	N	I	N	G						
l.	H	Y	D	R	O	L	Y	S										

16. Följande frågor baserar sig på artikeln **“Ny genteknik inspirerad av bakteriers immunförsvar”** skriven av Catrin Jakobsson (Vetenskap & Hälsa, 19.03.2018; <http://www.vetenskaphalsa.se/ny-genteknik-inspirerad-av-bakteriers-immunforsvar/>) som handlar om CRISPR/Cas9 (se nedan). **-1 p för felaktigt svar. 14 p.**

Enligt artikeln är följande påståenden antingen rätt eller fel. Ringa in de påståenden som är rätt.

- a. Vissa DNA-sekvenser från bakterier kodar för proteiner som delar och klyver DNA. Dessa proteiner heter CRISPR och Cas9 och har gett upphov till det vetenskapliga namnet CRISPR/Cas9 för "Gensaxen".

CRISPR står för "Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats" – vilket låter långt och komplicerat men vad det beskriver är en typ av gensekvenser som man finner i arvsmassan hos bakterier.

- b. **CRISPR/Cas9 kunde vara ett viktigt tillskott till genterapi.**

– Jag är övertygad om att CRISPR kommer bli otroligt viktigt i framtiden, säger Johan Jakobsson och förklarar att metoden kan vara pusselbiten som tar genterapi till nästa nivå.

- c. **Bakteriers arvs massa kan innehålla gensekvenser från virus, vilket är ett resultat av ett immunförsvarsliknande system.**

När bakterien oskadliggjort ett virus, så kan den klistra in DNA-bitarna från viruset i sitt eget DNA och utöka sitt försvar. Systemet fungerar som bakteriens immunförsvar och hjälper den känna igen och oskadliggöra främmande DNA.

- d. Virusangrepp på bakterier leder till att bakterien kapas genom att viruset sammanför sin arvs massa med bakteriens.

Vanligtvis när en bakterie angrips av ett virus kan viruset genom att spruta in sitt DNA i bakteriecellen kapa den och till exempel få den att tillverka fler virus. Men om det är ett virus som bakterien stött på tidigare kan den aktivera försvarsmekanismen och förstöra viruset. När bakterien oskadliggjort ett virus, så kan den klistra in DNA-bitarna från viruset i sitt eget DNA och utöka sitt försvar.

- e. **DNA-sekvenser från virus som inkorporerats i bakteriens DNA främjar bakteriens immunförsvar och underlättar därefter för bakterien att försvara sig mot virus genom att klippa sönder deras gener.**

Den vetenskapliga benämningen är CRISPR/Cas9 och tekniken är inspirerad av hur bakterier skyddar sig från virusangrepp genom att klippa sönder virusens DNA och klistra in bitar av det i sitt eget genom – som ett slags immunförsvar.

- f. Stamceller formar endast vissa typer av vävnader, vilket göra att de kan användas som bärare av gener vid genterapi.

Stamceller är celler som kan ge upphov till många olika sorters celler och vävnader.

- g. Med CRISPR/Cas9 kan man klippa och klistra i arvs massa hos djur och celler, samtidigt som tekniken också underlättar specifika nukleotidutbyten i arvs massa.

– Det är relativt lätt att klippa och klistra i DNA, säger Johan Jakobsson men förklarar att det inte är lika enkelt att göra specifika ändringar i gener – till exempel byta ut enskilda baser i sekvensen, som att byta ett A mot ett G.

" Ny genteknik inspirerad av bakteriers immunförsvar

Variationer och förändringar i den genetiska koden i våra celler har stor betydelse för många av mänsklighetens stora folksjukdomar. Men under de senaste åren har forskare gjort betydande framsteg i att hitta nya sätt att rätta till generna som orsakar problemen. De har utvecklat en teknik som gör det möjligt att ändra gensekvensen i levande celler. – Man kan klippa ut de dåliga generna och klistra in nya friska gener, berättar Johan Jakobsson, forskare inom molekylär neurogenetik på Lunds universitet.

Detta har gjort att tekniken ofta kommit att kallas för "Gensaxen". Den vetenskapliga benämningen är CRISPR/Cas9 och tekniken är inspirerad av hur bakterier skyddar sig från virusangrepp genom att klippa sönder virusens DNA och klistra in bitar av det i sitt eget genom – som ett slags immunförsvar.

Johan Jakobsson jobbar med att utveckla metoden och se hur den i framtiden kan hjälpa oss att bota många av dagens svåra sjukdomar som till exempel Alzheimers sjukdom och Parkinsons sjukdomar, diabetes och vissa blodsjukdomar. Han leder Molecular Neurogenetics Lab i Lund där han försöker bygga upp en teknisk plattform som kan hjälpa forskare inom dessa områden. CRISPR står för "Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats" – vilket låter långt och komplicerat men vad det beskriver är en typ av gensekvenser som man finner i arvsmassan hos bakterier. I sekvensen finns gener för en viss typ av proteiner som kan dela på och klyva DNA. Där finns även upprepande sekvenser som inte kodar för proteiner och mellan dessa finns korta, unika gener som härstammar från virus som bakterien stött på. Systemet fungerar som bakteriens immunförsvar och hjälper den känna igen och oskadliggöra främmande DNA.

Reparera gener

Vanligtvis när en bakterie angrips av ett virus kan viruset genom att spruta in sitt DNA i bakteriecellen kapa den och till exempel få den att tillverka fler virus. Men om det är ett virus som bakterien stött på tidigare kan den aktivera försvarsmekanismen och förstöra viruset. När bakterien oskadliggjort ett virus, så kan den klistra in DNA-bitarna från viruset i sitt eget DNA och utöka sitt försvar. CRISPR/Cas9-tekniken fungerar på ett liknande sätt.

- Man kan klippa och klistra i gensekvenserna, säger Johan Jakobsson och fortsätter:
- Om man kan reparera eller byta ut gener hos redan sjuka personer eller dem som har en hög risk att drabbas av sjukdom så skulle man vara ett steg närmre ett botemedel.

Genetisk verktygslåda

CRISPR/Cas9 skulle kunna bli ett viktigt tillskott till den genetiska verktygslådan som forskare har att tillgå när de försöker komma på nya behandlingsmetoder för att bota allvarliga sjukdomar. Till exempel i olika former av genterapi då man för in en eller flera nya gener i cellerna som orsakar sjukdomarna. Om man kan skapa stamceller där felaktiga gener rättats till och föra in dem i kroppen så skulle man förhoppningsvis kunna bota många allvarliga sjukdomstillstånd. Stamceller är celler som kan ge upphov till många olika sorters celler och vävnader.

- Jag är övertygad om att CRISPR kommer bli otroligt viktigt i framtiden, säger Johan Jakobsson och förklarar att metoden kan vara pusselbiten som tar genterapi till nästa nivå.

Långsiktigt mål

Tyvärr kan detta ta tid. Johan Jakobsson vill understryka att detta är ett långsiktigt mål och att det är en bra bit kvar innan man kan komma att kunna använda metoden i kliniker. Metoden fungerar dock bra i cellodlingar och man har även kunnat använda den i enkla djurförsök.

- Det är relativt lätt att klippa och klistra i DNA, säger Johan Jakobsson men förklarar att det inte är lika enkelt att göra specifika ändringar i gener – till exempel byta ut enskilda baser i

sekvensen, som att byta ett A mot ett G.

I labbet använder Johan Jakobsson även gensaxen till att försöka göra förändringar i arvsmassan i hjärnstamceller för att se hur det påverkar hjärnan och dess utveckling. Detta för att ta reda på vilka gener och genförändringar som har betydelse för neurodegenerativa (när nervvävnad bryts ned) sjukdomar, som till exempel Alzheimers sjukdom, och även psykiatriska diagnoser som schizofreni och autism.

Om CRISPR/Cas9

CRISPR/Cas9 är namnet på en genteknisk metod som ger forskare möjlighet att ändra delar av den genetiska koden i levande varelser och därmed och därmed påverka cellernas funktion. Metoden har inspirerats av streptokockbakteriernas sätt att försvara sig mot virus genom att klippa sönder deras DNA. CRISPR* står för "adresslapparna" som får ingreppet att ske på rätt ställe, och enzymet Cas9** utgör själva "saxen". Genom rätt utformning av adresslapparna kan forskarna göra en förändring i en DNA-sekvens med hög precision."