

NATURKUNSKAP

- *1b*

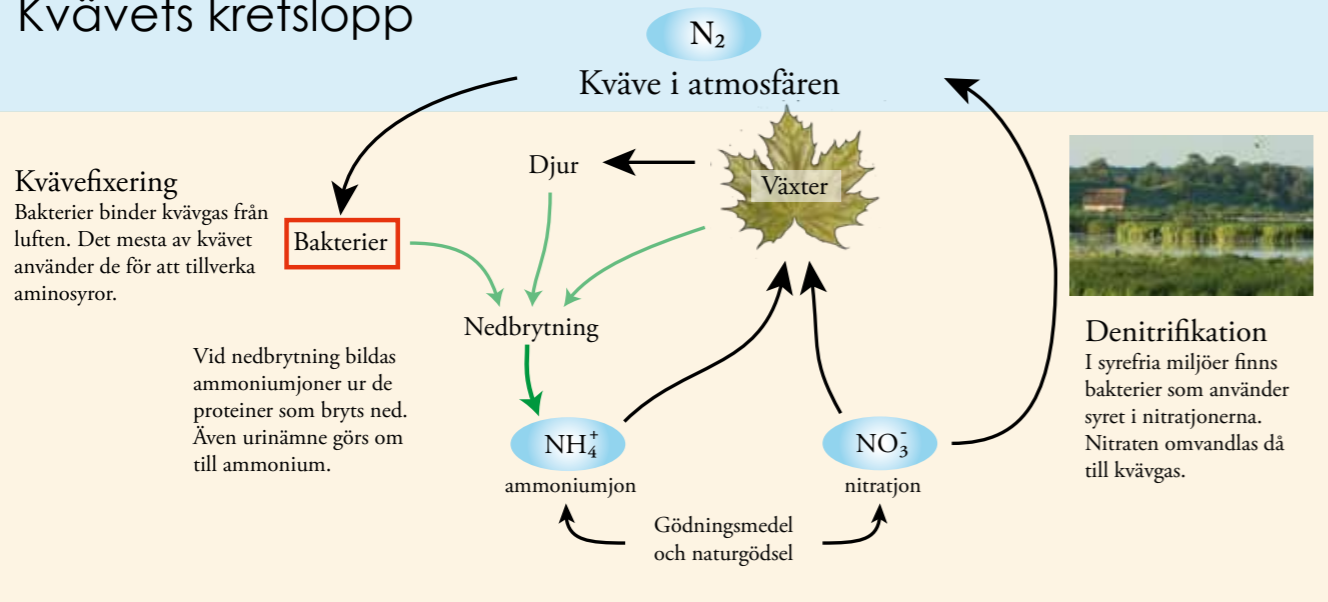
för gymnasieskolan

LARS THENG

INGRID MARTENS

CAPENSIS FÖRLAG AB

Kvävets kretslopp



Kvävets kretslopp

Kväve används i cellerna främst vid tillverkning av aminosyror som ingår i proteiner. Trots att kväve är det vanligaste ämnet i luften är det ofta en bristvara för växter och alger. I många ekosystem är det tillgången på kväve som begränsar produktionen. Orsaken är att växter inte kan ta upp atmosfärens kvävgas, N₂. De använder sig i stället av kväveföreningar, som ammoniumjoner och nitratjoner, som finns lösta i markvattnet.



GETVÄPPLING PÅ NY MORÄN

Moränen som ligger kvar när glaciären dragit sig tillbaka är fattig på många näringsämnen. Kvävetillgången är liten i en sådan miljö, men getväppling har samverkan med kvävefixerande bakterier och klarar därför av att växa på platsen.

Kvävets kretslopp kan förenklat delas upp i två delar.

- ♦ Urinämne från djur och aminosyror från proteiner i döda organismer bryts ned till ammoniumjoner. Bakterier kan omvandla ammonium till nitratjoner. Växter och alger kan ta upp både ammonium- och nitratjoner och bygga upp nya aminosyror.
- ♦ Kväve från atmosfären kan tas upp av blågröna bakterier och bindas i aminosyror. Processen kallas kvävefixering. När bakterierna dör blir kvävet tillgängligt för växterna. Kväve kan även återgå till kvävgas i atmosfären genom denitrifikation.



RÖTTER FRÅN VITKLÖVER

Kvävefixerande bakterier lever i symbios med ärtväxter. Bakterierna finns i knölar på växternas rötter och får tillgång till kolhydrater från växten. Växterna får ett tillskott av kväve.



ANPASSNING FÖR KVÄVEBRIST

Rundsilesår är en av de arter som kan växa i kvävefattiga miljöer på myrmark. Genom att fånga insekter och bryta ned dem kan de få i sig tillräckligt med kväve.

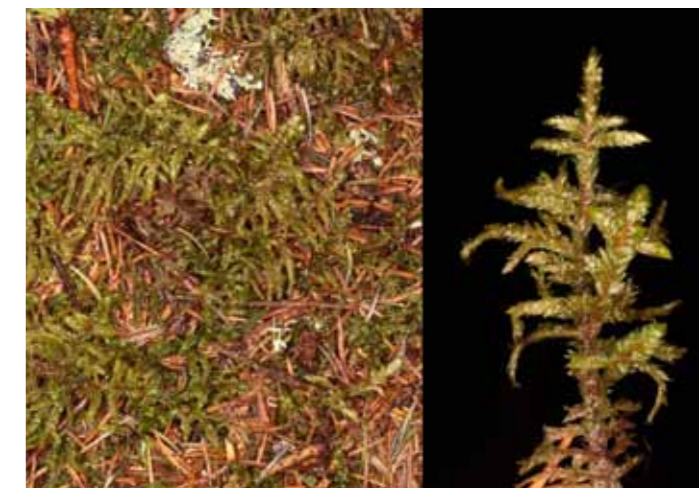
Kvävefixerande bakterier lever ofta i symbios med växter. En klöverplanta har små knölar på rottrådarna. Knölarne innehåller kvävefixerande bakterier. Bakterierna får kolhydrater i utbyte mot kväveföreningar som växten behöver. Båda arterna tjänar på samarbetet.

Baljväxter, till exempel ärtor och klöver, används inom jordbruket för biologisk kvävefixering. Det är extra viktigt inom ekologisk odling eftersom man inte använder konstgödsel.

Denitrifikation sker främst i vattenfylld mark, där det råder syrebrist. Bakterier kan då ta upp syre från nitrat och bilda kvävgas som går upp i atmosfären. Jordbrukare försöker undvika det genom att dika ut sina åkrar så att marken blir ordentligt genomluftad. Om marken innehåller syrgas behålls nitratjonerna i markvattnet och kan då tas upp och användas av växter.

I kärr och mossar finns växter som anpassats till kvävebristen genom att fånga insekter och andra smådjur. Silesår, tätört och bläddror är "köttätande" växter som förekommer i våtmarker.

Ammonium kan omvandlas till gasen ammoniak som avges till luften. Ammoniak bildas främst vid hantering av gödsel inom jordbruket. Nedfall av ammoniak ökar kväveinnehållet i områden långt från källan.



VÄGGMOSSA

Väggmossa är en vanlig växt i nordliga barrskogar. Arten samverkar med blågröna bakterier som fixerar cirka 2 kg kväve per hektar och år.

INTENSIVT JORDBRUK

Jordbruket var till en början regionalt. Grödorna anpassades till lokala förhållanden och odlingsmetoder genom att varje bonde valde ut de exemplar som fungerade bäst. På detta sätt uppstod en mångfald av växtvarianter och husdjursraser. Dessa gamla växtsorter och lantraser har nu till stor del försvunnit och ersatts av några få högvastande sorter.

Monokultur betyder att man odlar endast en art på ett stort område. Vare sig det gäller vete eller skog innebär detta en onaturlig miljö som påverkar andra arter. Avkastningen av jordbruksgrödor är mycket större i en monokultur än när samma arter växer tillsammans med sådana arter som vi brukar kalla "ogräs".

När människor blev jordbrukare ökade tillgången på livsmedel och människorna blev allt fler. Folkökningen fortsatte och efter industrialiseringen gick den allt snabbare. Under 1960-talet oroades världen av att

matproduktionen inte skulle hålla jämna steg med folkökningen. Man vidtog då ett antal åtgärder och lyckades med att öka produktionen. Vi befinner oss fortfarande i denna tillväxtperiod då både befolkning och produktion ökar.

Produktionen av livsmedel kan ökas genom:

- ◆ ökad yta för odling,
- ◆ specialisering på ett fåtal arter,
- ◆ växtförädling,
- ◆ konstbevattning,
- ◆ konstgödning,
- ◆ kemiska bekämpningsmedel och
- ◆ jordbruksmaskiner.

Indien och "den gröna revolutionen"

Indien blev självständigt år 1947. Från slutet av 1940-talet steg matproduktionen genom att den odlade ytan ökades. Samtidigt ökade landets befolkning så mycket att det uppstod svält under vissa perioder. Att öka produktionen av livsmedel blev därför en viktig fråga för de nya makthavarna.

Monsunregn, som i Indien inträffar juli till september varje år, var en orsak till att man bara fick en skörd per år. För att få vatten att räckta över hela torrperioden byggdes en mängd dammar.

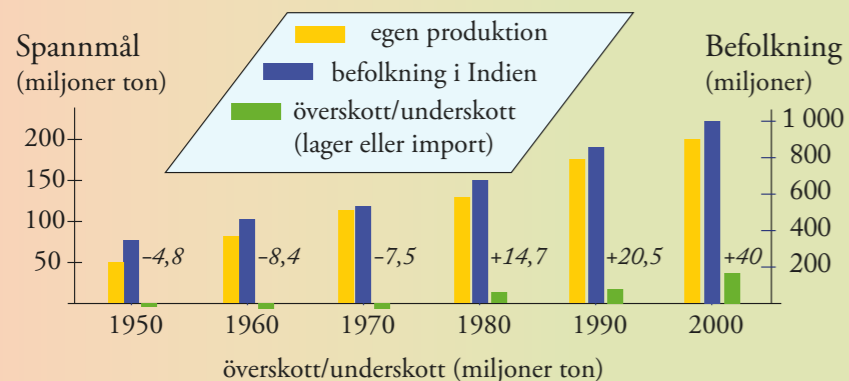
Med hjälp av konstbevattning fick man en andra skörd varje år. Nya växtsorter av framförallt vete och ris togs också fram.

Den stora ökningen av jordbruksproduktionen i många utvecklingsländer som inleddes under 1960-talet går under namnet "den gröna revolutionen". Indien är ett bra exempel på denna produktionsökning.

DEN GRÖNA REVOLUTIONEN

Genom flera olika åtgärder har ett tidigare underskott på livsmedel i Indien vänts till ett överskott. Man införde moderna växtsorter med högre avkastning. Konstgödning började användas och bevattningen förbättrades. Kemiska bekämpningsmedel mot insekter och svamp bidrog också till ökad produktion.

Indiens gröna revolution



Konstbevattning

De första jordbrukskulturerna växte fram vid floder i områden där nederbörden var låg under sommaren. För att öka produktionen på åkrarna använde man sig tidigt av konstbevattning. Man avledde flodvatten med hjälp av kanalsystem för att grödorna inte skulle torka ut.

Då jordbruk bedrivs med konstbevattning i ett torrt och varmt klimat finns risk för att salthalten i jorden ökar. Vatten innehåller naturligt en viss mängd lösta salter. Dessutom löser vattnet i marken ut salter ur mineralkornen. I varma områden med liten nederbörd är avdunstningen så hög att markvattnet rör sig uppåt i jorden. Saltet kan då inte sköljas bort.

Sumererna var beroende av en omfattande konstbevattning. En av orsakerna till att den sumeriska kulturen gick under var att åkermarken fick så hög salthalt att den inte längre gick att odla. Troligen bidrog även klimatförändringar som ledde till minskande nederbörd. Där staden Ur en gång låg breder nu öknen ut sig.

Försaltning av åkermark är även i nutid ett vanligt problem. För att motverka försaltningen krävs dränering av marken så att det tillförda vattnet kan rinna nedåt och tvätta bort saltet ur jorden.

Aralsjön

På 1960-talet inleddes storskalig odling av bomull i dåvarande Sovjetunionen. Bomull behöver mycket vatten och om nederbörden är låg krävs konstbevattning. Platsen för odlingarna var längs floderna Amu-Darja och Syr-Darja som leder vatten till Aralsjön. Ur dessa floder hämtade man vatten för bomullsodlingen. Följden blev att tillflödet av vatten till Aralsjön minskades.

Aralsjön var då världens femte största sjö. Eftersom sjön saknar avlopp sker en koncentration av salter i vattnet. Salthalten var tidigare cirka 1% och det fanns en stor fiskeriverksamhet runt sjön.

Sedan bevattningarna inleddes har sjöns yta sänkts med 27 meter. Salthalten har stigit till över 7% vilket har gjort att nästan alla fiskarter har dött ut.

Även marken i omgivningen har drabbats av försaltning. Damm från den uttorkade sjön sprids med vindarna. I dammet finns förutom salt även rester av bekämpningsmedel från bomullsodlingarna. Grundvattnet har blivit salt och otjänligt och människors hälsa har försämrats.



Aralsjön torkar ut

Aralsjöns tillflöden Amu-Darja och Syr-Darja har sedan 1960-talet använts för bevattning. Eftersom Aralsjön ligger i ett mycket torrt område torkar sjön ut och kan vara helt borta ungefär år 2020. Jämför bilden av Aralsjön med utseendet i en kartbok så ser du hur mycket större sjön har varit. Bilderna är från åren 2000, 2006 och 2011. (Foto: NASA)

Följder av ett ändrat klimat

Klimatet påverkas av många faktorer. Därför är det svårt att säga exakt vilka lokala förändringar vi kan vänta oss. Forskare är överens om följande:

- ♦ Jordens medeltemperatur kommer att öka.
- ♦ Förändringarna kommer att vara ojämnt fördelade över jorden.
- ♦ Nederbörden i redan torra områden kommer att minska medan regnmängderna ökar i de områden som har riklig nederbörd.

Global uppvärmning

Under 1900-talet steg jordens medeltemperatur med ungefär 1 °C. Temperaturökningen under 2000-talet beräknas bli 1,4-5,8 °C.

I Schweiz uppskattar man att volymen hos de flesta glaciärer har minskat under 1900-talet. Glaciärerna i Alperna kan vara helt borta inom 100 år. Många områden som sommartid får sitt vatten från snö och is på bergen kan då få problem.

Även inlandsisarna på Grönland och Antarktis minskar. Medeltemperaturen i Arktis ökade med 5 °C under 1900-talet, betydligt mer än det globala genomsnittet. Havsisen över nordpolen minskar nu så snabbt att den sommartid kan vara helt borta runt år 2050. När isens yta minskar reflekteras mindre solljus, vilket leder till att uppvärmningen går fortare.

SKÅNE FÖRSVINNEN?

Falsterbonäset är ett av de områden i Sverige som är mest känsliga för höjning av havsytan. Näset är flackt och består till stor del av sand som lätt transporteras bort när havsytan stiger.



Permafrosten i delar av den ryska tundran har börjat tina. Detta kan leda till ökad nedbrytning av växtmaterial som varit fruset. Då bildas mer koldioxid och metangas och växthuseffekten ökar ännu mer. Om uppvärmningen blir för hög kommer den att förstärka sig själv genom att ekosystemen avger mer koldioxid än de tar upp. Förloppet blir då svårt att hejda.

Havsytan stiger

Havets yta stiger när det rinner ut mer vatten från smältande landisar och för att havsvattnet utvidgas när det blir varmare. Havsytan beräknas stiga med mellan 9 och 88 cm under 2000-talet. En höjd havsnivå innebär påfrestningar längs lågt liggande kuster. Nederländerna och Bangladesh är två länder som kommer att påverkas. I ett rikt land som Nederländerna kan man bygga högre vallar mot havet, men i Bangladesh kommer många människor att tvingas flytta.

Kraftigare stormar

Förutsägelseorna pekar mot att vi kommer att få fler och kraftigare stormar. Ökad temperatur leder till att den totala energin i atmosfären ökar. Högre energimängd ger starkare vindar. Tropiska orkaner uppstår när havsvattnet är minst 27 °C. Atlanten söder om ekvatorn har tidigare varit för kall. Våren 2006 var vattnet dock så varmt att en orkan bildades och drog in över Brasilien. Det går inte att säga att en enskild storm beror på klimatförändringen, men det finns tecken på ökning.

Förändrad nederbörd

När klimatet blir varmare ökar avdunstningen, vilket leder till ökad nederbörd. Norra Europa förutsägs få mer nederbörd till följd av klimatförändringarna. Ökade regnmängder kan leda till översvämningskatastrofer.

Samtidigt som vissa områden får mer regn finns det platser med torrt klimat som blir torrare. Den högre avdunstningen gör att växterna får mindre vatten när marken torkar ut. Skördarna kan komma att minska på många platser på grund av torka.

Om människor får minskad försörjningsmöjlighet kan resultatet bli ett stort antal klimatflyktingar som lämnar områden där det inte längre går att bedriva jordbruk.

Påverkan på växter och djur

Organismer som lever på jorden idag är anpassade till det klimat som funnits under lång tid. Inom varje ekosystem utvecklas ett samspel mellan de arter av växter, djur och andra organismer som finns där. Vissa arter är specialiserade och tål inte stora förändringar. Ett problem med klimatförändringarna är att de går fort.

Klimatförändringar leder till att gränserna för biomen förskjuts. I Alperna sprids nu vissa växter högre upp längs sluttningarna och arter som tidigare fanns på topparna har försvunnit.

I Sverige leder uppvärmningen till att vegetations-



RÖDING TRIVS I DJUPA, KALLA SJÖAR

Rödning finns i flera sydsvenska sjöar, till exempel Vättern. Arten kan få svårt att föröka sig i framtiden på grund av varmare vatten. Andra fiskarter gynnas av uppvärmningen.

perioden blir längre. Växternas fotosyntes fungerar då under en längre period och många växter kommer att sprida sig norrut. Mellan åren 1959 och 1993 ökade vegetationsperioden med 11 dygn i södra Sverige.

Många djurarter som lever i Arktis är akut hotade till följd av uppvärmningen. När isen försvinner får isbjörnar och många sälar svårt att överleva. Sälungarna tillbringar ofta sin första tid i hålor i isen och isbjörnar jagar från iskanten.

Vissa parasitsjukdomar kan komma att spridas i områden som nu är för kalla. Fästingar kläcks vid månads-skiftet mars-april. Om det är kallt under april kommer många av de nykläckta fästingarna att frysa ihjäl. Ett varmare klimat gör att fler överlever.

En del insektsarter som kan ge skador på skogen gynnas av ett varmare klimat. I Nordamerika har man sett hur angrepp av barkborrar blivit allt allvarligare.

Siklöja är en fisk som anpassats till vårt kalla klimat. Den leker i kallt vatten på hösten så att rommen kläcks på våren när det finns gott om mat. Om vattnet är för varmt under hösten dröjer leken och kläckningen förskjuts. Gös gynnas däremot av varmt vatten eftersom den längre säsongen gör att fler gösyngel överlever vintern.



FÄSTINGAR ÖKAR

Fästingar blir vanligare när klimatet blir varmare. Om det är kallt under april fryser många nykläckta fästingar ihjäl. Ett stort problem är att de sprider infektionssjukdomar.

STAMCELLER

Celler kan odlas i näringslösning eller på agarplattor som innehåller näring. Celler förökar sig genom delning. Delningshastigheten skiljer sig åt mellan olika celltyper. Bakterier kan dela sig var 20:e minut om det finns gott om näring.

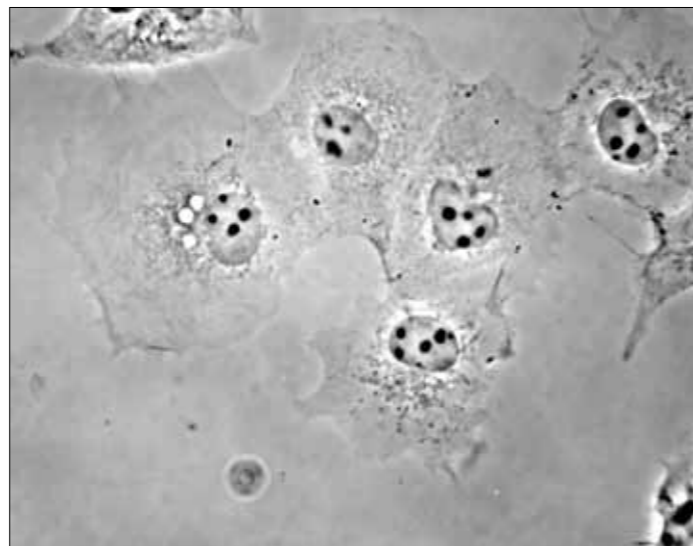
Eukaryota celler behöver längre tid mellan varje delning. Den genetiska styrningen i cellen gör att organ tillväxer tills de är "färdiga". Cellerna ersätts av nya när de är utslitna men någon tillväxt av organet ska inte ske.

Stamceller

En befruktad äggcell delar sig flera gånger innan specialiseringen startar. Vissa celler utvecklas sedan till leverceller medan andra blir blodceller och så vidare. Celler som inte är specialiserade kallas för stamceller. De har en större förmåga att dela sig jämfört med andra celler och de kan ge upphov till specialiserade celler. Exakt hur specialiseringen styrs är ett område för intensiv forskning. Genom att lära sig mer om detta hoppas man kunna styra stamceller till att utvecklas på ett önskat sätt.

Den befruktade äggcellen kan utvecklas till alla specialiserade celltyper som finns i kroppen. Dessa embryonala stamceller får man genom provrörsbefruktning där man låter den befruktade äggcellen dela sig under fem dagar innan man tar isär cellerna för att odla upp dem.

Det finns också stamceller hos färdigutvecklade människor. De kallas adulta stamceller och är inte riktigt

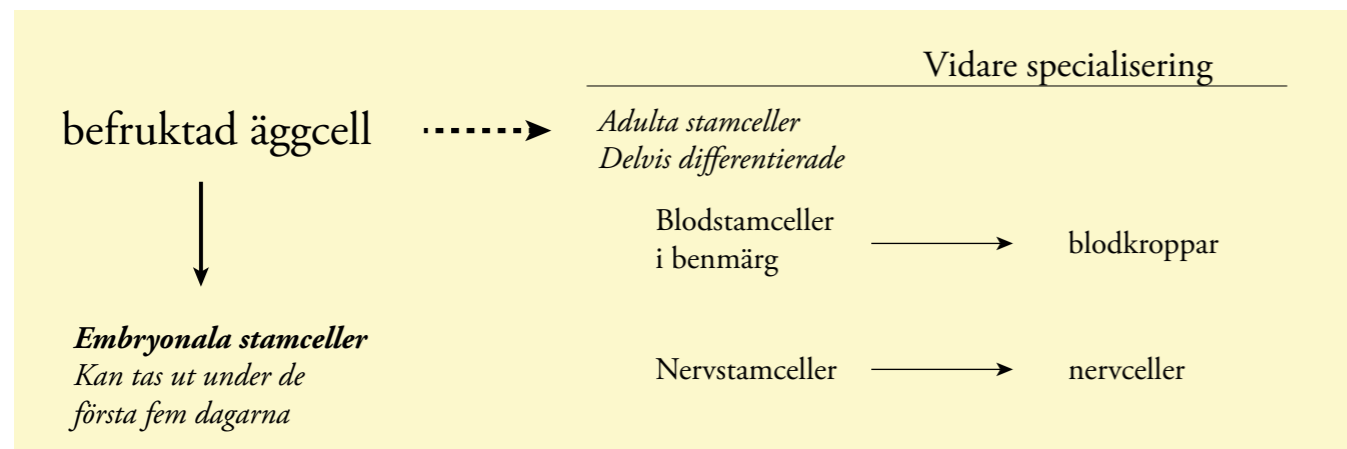


ODLING AV CELLER

Celler kan odlas i näringslösning och behandlas på olika sätt som påverkar deras utveckling till specialiserade celler.

lika mångsidiga som de embryonala. Stamceller från benmärgen som kan utvecklas till samtliga blodceller, men de kan inte bli nervceller.

Adulta stamceller är viktiga för att ersätta skadade celler. I vissa vävnader nybildas celler hela tiden, det gäller till exempel slemhinnor och blod. I andra organ är det sällsynt att stamceller delar sig, som i bukspottkörteln och hjärtmuskeln. Om man kunde komma på hur man ska aktivera rätt sorts stamceller så skulle det bli möjligt att bota många svåra sjukdomar.



Bota sjukdomar med stamceller

Stamceller från benmärg har sedan länge använts vid behandling av vissa typer av leukemi (blodcancer). Man tar då ut benmärg från den som är sjuk eller från en frisk givare. Sedan ger man patienten cellgift som dödar cancercellerna och till sist sätter man tillbaka den benmärg som togs ut. Stamcellerna bildar då nya friska blodkroppar. En annan fungerande behandlingsmetod innebär att stamceller används för att reparera skador på ledbrosk.

Efterhand som man lär sig mer om stamceller ökar möjligheterna att ersätta celler av många fler typer. Man hoppas att i framtiden kunna utgå från de stamceller som kan bli till nervceller och styra deras utveckling så att de svarar på tillväxtfaktorer som NGF (nerve growth factor). Om man sedan injicerar de cellerna i ett område med en nervskada är förhoppningen att skadan kan läka och symtomen lindras.

Kloning

En klon är ett antal kopior som kommer ur samma ursprung. Det kan gälla gener, celler eller hela individer. Bakterier som odlas i samma flaska på laboratorium är i allmänhet genetiskt identiska och utgör en klon.

När man klonar en gen har man infört en ny gen i en bakterie och sedan massförökat den på flaska för att



KLONING AV DJUR

Kloning innebär att man framställer en exakt kopia av en gen, en cell eller ett helt djur. Det första djuret man lyckades klonat var ett får som fick namnet Dolly. Bilden visar ett får som kommit till på naturligt sätt.

ur bakteriekulturen kunna framställa något användbart som genen producerar.

Klonade djur kan framställas genom att ett befruktat ägg som börjat dela sig delas upp så att embryot får börja om. Man skapar på konstgjord väg ett antal kopior. Enäggstvillingar är en vanlig form av naturlig kloning. Fåret Dolly var det första däggdjuret som klonades genom att man tog en cellkärna från en cell i ett vuxet djur och överförde det till en äggcell utan kärna.

Sjukdomar som kan komma att behandlas med stamceller

Parkinsons sjukdom

Parkinsons sjukdom orsakas av att vissa specialiserade celler i hjärnan förstörs. De cellerna producerar dopamin och förlusten av cellerna resulterar i att kroppsstyrning försvåras.

ALS (amyotrofisk lateralskleros)

ALS leder till att de nervceller i hjärna och ryggmärg som styr muskelaktivitet förstörs. Orsaken är inte känd.

Skador på ryggmärgen

Mekaniska skador på ryggmärgen läker normalt inte och en skada innebär därför förlamning nedanför skadan. Genom att odla upp celler som utvecklas till nervceller är förhoppningen att de skall kunna styras till att läka samman den skadade ryggmärgen.

Brännskador

Brännskador ger ofta svåra skador som i vissa fall kan åtgärdas genom hudtransplantationer. Att odla upp hud i näringslösning kan vara ett sätt att råda bot på hudbrist vid svåra brännskador.

Diabetes

En typ av diabetes beror på att de celler som tillverkar insulin förstörs. Sjukdomen kan kanske behandlas genom att man odlar upp insulinproducerande celler och låter dem etablera sig i kroppen.

Reumatism

Reumatism orsakas av att inflammationer bryter ned brosk på ledytan. Genom att åter skapa de celler som skapar ledytan hoppas man kunna återställa rörligheten hos dessa patienter.

KONDITION

Kondition handlar om uthålligheten vid kroppsansträngning. Den beror av hjärtats, lungornas och blodkärlets förmåga att förse musklerna med syre. Intensiv träning på elitnivå kan fördubbla den maximala syreupptagningen jämfört med en otränad person.

Vid regelbunden träning förbättras konditionen på flera sätt. Hjärtat slår långsammare, men pumpar ut större volym blod med varje slag. Den totala blodvolymen ökar. Konditionsträning ökar antalet små blodkärl, kapillärer, i musklerna. Det leder till att blodet snabbare kan nå ut till varje muskelfiber.

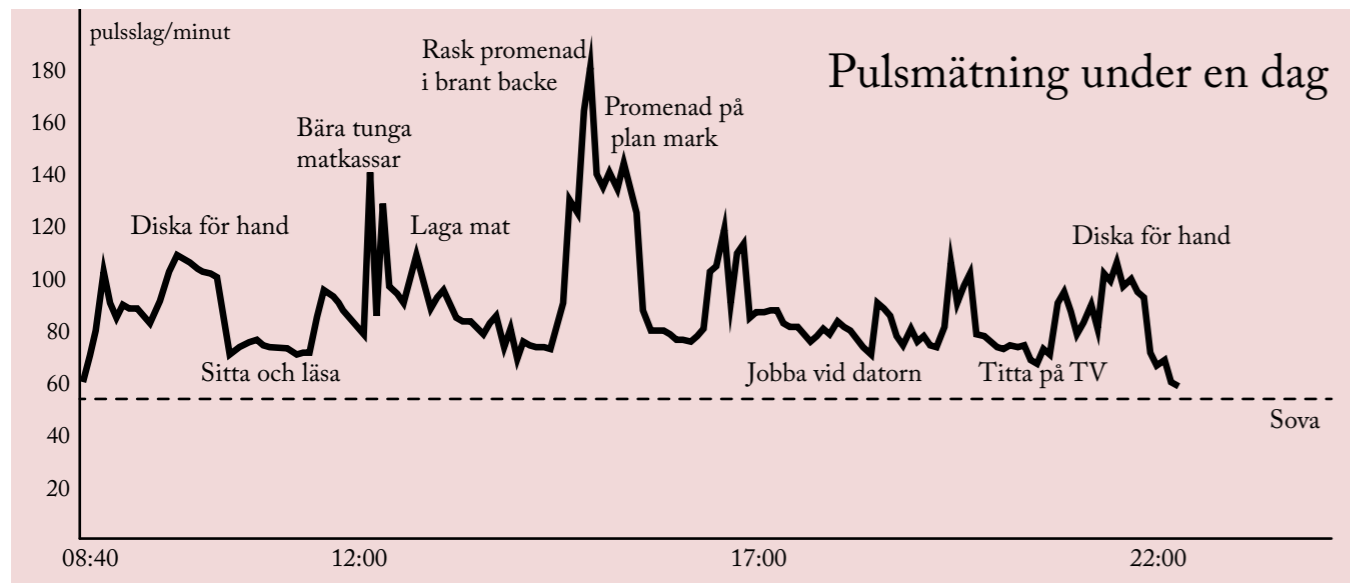
Man förbättrar konditionen mer om man delar upp träningen på fler tillfällen. Det är till exempel effektivare med 6x20 minuter jämfört med 3x40 minuter per vecka. Det räcker att man upplever träningen som "lätt eller något ansträngande" för att konditionen ska förbättras.

PROBLEM I SAMBAND MED TRÄNING

Träning orsakar ofta skador av typen vrickningar och muskelbristningar. Även allvarigare olycksfall kan inträffa, med hjärnskakningar eller frakturer som följd. Ganska ofta drabbas motionärer och idrottare av belastningsskador. Det kan vara inflammationer i leder eller benhinnor som orsakas av olämpliga skor eller av att man tränat för hårt, i synnerhet om man är otränad och börjar alltför ambitiöst.

Vätskeförlust kan vara ett problem vid långvarig träning, speciellt om det är varmt och luftfuktigheten är hög. Då blir det svårare för kroppen att kyla av sig genom svettning eftersom avdunstningen försvåras. Saltbrist är ovanligt eftersom svetten har låg salthalt.

Plötsliga dödsfall i samband med träning kan oftast kopplas till hjärtsjukdom. Vid febersjukdom kan hjärtmuskeln bli inflammerad och att träna då kan vara farligt. Det är viktigt att vara uppmärksam på kroppens signaler. Om man känner att man har en infektion i kroppen ska man avstå från motion.



PULSMÄTNING UNDER EN DAG

När kroppen omsätter mycket energi går det åt mycket syre. För att få syre till musklerna måste hjärtat pumpa mycket blod och då ökar pulsen. Genom att mäta pulsen under en dag kan man se hur energiförbrukningen påverkas av olika aktiviteter. Energiförbrukningen ökar med cirka 50% av att man står upp i stället för att sitta. För att halvoligga i soffan och titta på TV åtgår inte mycket mer energi än när man sover. Datorjobb är inte heller speciellt ansträngande.

VIKTMINSKNING

Det finns i princip två sätt att gå ned i vikt. Antingen minskar man sitt intag av energi eller också ökar man sin förbrukning genom att vara mer aktiv. Homeostasen kommer att motverka viktnedgången om man får ett kraftigt underskott på energi. Vid svältkoster sänks den basala metabolismen.

Vid bantning genom att äta mindre energi tas underskottet från kroppens fettreserver, men även genom nedbrytning av musklernas protein. Denna muskelnedbrytning kan delvis motverkas om man tränar.

Det som tidigare har beskrivits om kost och motion kan sammanfattas i några råd om hur man bäst kan uppnå och behålla en önskad vikt. Det handlar om att skaffa sig nya och bättre vanor som fungerar under lång tid. Extrema bantningskurer som tar ner vikten på några veckor leder ofta till en lika snabb viktökning efter att kuren avslutats.

- ◆ Motionera ofta och med måttlig intensitet. Då är fettförbränningen mest effektiv.
- ◆ Undvik socker och lättsmälta kolhydrater. Högt blodsocker ger hög insulinnivå och då blockeras nedbrytning av fett.
- ◆ Fysisk aktivitet före maten leder till att glykogenet förbrukas och då stiger blodsockret mindre vid måltid eftersom sockret går åt till att bygga upp nytt glykogen.

FRUKT OCH GRÖNSAKER

Genom att äta mycket frukt och grönsaker får man i sig fibrer och många andra viktiga ämnen. Energitätheten är låg i de flesta grönsaker. Det mesta som syns på bilden är i biologisk mening frukt.



- ◆ Fiberrik kost med mycket grönsaker leder till att blodsockret hålls på en jämn nivå. Den låga energitätheten gör att man kan äta stor volym och få en bra mättnad. Dessutom får man i sig många viktiga mineraler och vitaminer.
- ◆ Drick inte energidrycker eller läsk om du vill gå ner i vikt. De innehåller inget du behöver mer än energi.
- ◆ Ju fler av mättnadssignalerna som aktiveras desto bättre. Se till att äta väl sammansatta måltider med lagom mycket fett och protein. Protein ger effektiv mättnad.
- ◆ Ät långsamt så att alla mättnadssignaler hinner verka. Om du kastar i dig maten kan du få i dig mer än du behöver innan du hinner känna att du är mätt.
- ◆ Kombinationen av bättre matvanor och ökad fysisk aktivitet gör det mycket lättare att hålla vikten efter en viktnedgång.

KÖN OCH SEXUELLT BETEENDE

Det mest uppenbara syftet med ett sexuellt beteende är att lyckas med fortplantningen. Det viktiga är att få ungar som överlever tills de blir vuxna och själva kan fortplanta sig. Några grundläggande skillnader mellan könen påverkar djurens sexuella beteende.

- ◆ Honor investerar mycket mer än hanen i varje unge.
- ◆ Honor får samma antal ungar oavsett om de har en eller flera hanar att para sig med.
- ◆ Hanar kan få många ungar genom att para sig med flera honor. Å andra sidan är det vissa hanar som inte får några ungar alls.
- ◆ Honor vet alltid vilka ungar som är deras, vilket en hane aldrig kan vara säker på om det finns andra hanar i närheten.



EN ATTRAKTIV HANE?

Honor av arten ladusvala föredrar hanar med långa och symmetriska stjärtspröt. Om man målar spetsen på ett av stjärtspröten med vit färg lyckas hanen sämre med att hitta honor.

Vad vill hanar ha?

I jämförelse med honans investering är energiinnehållet i hanens lilla skvätt sädesvätska försumbar. En hane kan få många ungar om han lyckas bra, men han löper också större risk att misslyckas helt. Han kan maximera sin framgång som hane genom att:

- ◆ hitta en trogen hona, eller flera om det är möjligt, samt ta chansen att själv vara otrogen,
- ◆ välja honor med goda modersegenskaper som klarar det mesta av ungarnas vård på egen hand om det behövs,
- ◆ skaffa sig de resurser honor vill ha och sedan försvara dem mot andra hanar.

Hanar är ofta mer aggressiva än honor vilket har samband med att de konkurrerar om honor och resurser. Har man mutat in ett bra revir är det nödvändigt att försvara det. Genom att hålla andra hanar på avstånd kan han hindra honan från att vara otrogen. Hos arter som bildar harem byts ledarhanen ut genom strider.

Vad vill honor ha?

Det kostar mycket energi att ge näring åt ett växande foster och sedan ge ungen mjölk eller mata den under lång tid. Eftersom en hona satsar så mycket på varje unge är det viktigt för henne att välja rätt hane. Om hon gör ett dåligt val kan det dröja länge innan hon får chansen igen. För att hon ska ge ungarna en bra start i livet behöver hon sträva efter att få en hane med:

- ◆ bra arvsanlag,
- ◆ goda resurser som till exempel bra revir, boplats eller jaktmarker,
- ◆ vilja att stanna hos henne och hjälpa henne med ungarna om det ingår i artens beteende.

Honor tycker om symmetriska hanar. Att höger och vänster sida är lika varandra uppfattas som attraktivt. Att vara symmetrisk innebär att allt har gått exakt rätt under fosterutvecklingen och detta kan antas bero på goda arvsanlag.

SEXUELL SELEKTION

Vissa drag i djurens utseende ger inga fördelar när det gäller att överleva. Man kan undra hur det kommer sig att de har uppstått eftersom de bara tycks vara till nackdel för djuret. Ett exempel på en sådan egenskap är påfågelnhanens stjärtfjädrar. Fjädrarna ser fina ut, men är en extra börda vid flygning och de gör det lättare för rovdjur att upptäcka fågeln.

Orsaken till att ett utseende förstärks är att individer som ser ut på ett visst sätt får fler ungar. Fenomenet kallas sexuell selektion eller sexuellt urval. Det finns två typer av egenskaper som har betydelse för sexuellt urval.

- ◆ Vissa egenskaper ökar attraktionskraften på det motsatta könet och är viktiga när hanar eller honor väljer partner.
- ◆ Vissa egenskaper används vid konkurrens mellan individer av samma kön.

Det vanligaste är att båda typerna av sexuell selektion i första hand påverkar hanar eftersom det oftast är honor som väljer och hanar som konkurrerar. Honorerna

SEXUELL SELEKTION

Fasanhonan har en brunspräcklig fjäderdräkt som gör henne nästan osynlig när hon ligger och ruvar i ett buskage. Hanen däremot syns tydligt med sina klara färger. Skillnader i utseende mellan könen uppstår genom sexuell selektion.



får egenskaper som är mer anpassade för överlevnad.

När honor väljer hanar föredrar de utseende som signalerar hälsa och goda arvsanlag. Klara, lysande färger och glansig fjäderdräkt tyder på att hanen är frisk och stark. Ibland leder urvalet till att en egenskap överdrivs som i fallet med påfågeln. Om honorerna alltid väljer de hanar som har snyggast stjärtfjädrar kommer stjärterna att bli allt pråligare med tiden.

Konkurrens mellan hanar brukar leda till att hanar är större än honor av samma art. Stora och starka gorillor kan driva bort andra hanar och lägga beslag på ett harem av honor. På det sättet kan de få fler ungar. Hos andra djurarter utvecklar hanarna imponerande horn eller skräckinjagande huggtänder. Vissa av dessa "maskulina" egenskaper är både attraktiva för honor och avskräckande för andra hanar. I många fall behöver hanarna inte slåss utan de jämför sig med varandra i en rituell strid, en symbolisk uppvisning, och sedan ger sig den svagare hanen självmant. Båda hanarna tjänar på att inte riskera att bli skadade. Den svagare kan växa till sig och lyckas bättre vid en kommande kraftmätning.