

Opgaver til Menneskeskabte mutationer i planter H1

1) DNA som livets bygge manual

I teorioplægget ” Menneskeskabte mutationer i planter H1” beskrives DNA som en slags manual eller opskriftsbog, der fortæller cellen, hvordan den skal bygge proteiner og dermed skabe organismens egenskaber og udseende (fænotyper).

Opgave

Læs afsnittet ”byggesten i levende organismer” og svar på følgende:

1. Forklar kort: Hvad er DNA, hvad er et gen, og hvad betyder ordet fænotype?
2. Brug metaforerne: Hvordan hjælper billederne af en hulstrimmel, Legoklodser og en fabrik dig med at forstå DNA?
3. Tegn processen: Lav en simpel model (brug gerne pile), hvor du viser sammenhængen mellem DNA, gener, proteiner og en synlig egenskab hos en plante (fx bladfarve eller plantehøjde)

Refleksion

Diskutér i grupper: Hvorfor kan det være svært at forestille sig, hvordan DNA fungerer inde i cellerne, selvom vi bruger billeder og metaforer til at forklare det?

2) Mutationer: De små ”stavefejl”

Mutationer er små ændringer i en organismes DNA. De opstår naturligt hele tiden, når celler deler sig og kopierer deres arvemasse. Nogle mutationer har ingen synlig effekt, mens andre kan ændre en organismes egenskaber.

I naturen er mutationer en vigtig del af evolutionen, fordi de skaber genetisk variation, som naturlig selektion kan arbejde med. Det gælder både hos planer, dyr og mennesker.

Opgave

Læs afsnittet ”Hvad er en mutation?” og svar på følgende:

1. Hvordan vil du med dine egne ord forklare, hvad en mutation er?
2. Hvad er den mest almindelige årsag til, at mutationer opstår?
3. Giv eksempel på hhv. en neutral mutation (fx øjenfarve), en skadelig mutation og en gavnlige mutation

Refleksion

Diskutér i grupper: Hvorfor er mutationer nødvendige for evolution og tilpasning i naturen, og hvorfor kan mutationer også være problematiske for organismer?

3) Mutationer i køkkenet

Mutationer og planteforædling foregår ikke kun i laboratorier. Mange af de frugter og grøntsager, vi spiser hver dag, er resultatet af naturlige mutationer og menneskers udvælgelse gennem tusinder af år. De fleste moderne afgrøder er i dag langt større, sødere og mere ensartede end deres vilde forfædre.

Opgave

1. Find en madvare i køleskabet eller på internettet (f.eks. broccoli, gulerødder, majs eller æbler) og sammenlign i forhold til dens vilde forfader i naturen (Søg evt. på "wild ancestor of [navn]": Tegn eller beskriv de 3 største forskelle (form, farve, smag) på den vilde plante og den vi spiser.
2. Tag en hurtig snak i grupper: Hvilke specifikke egenskaber har mennesker udvalgt gennem tiden, hvorfor er netop disse træk attraktive for landbruget og forbrugerne og ville de karaktertræk kunne overleve i naturen uden menneskers hjælp?
3. Design din egen mutantafrø: Opfind en egenskab som vil revolutionere landbrug, som vi kender det (for eksempel dyrkbar i havet, fjerne forurening i jord, positivt klimaaftryk) og argumentér for hvorfor denne mutation er en fordel.

Opsamling i klassen

Er de mutationer vi kan lide, altid gode for planten selv, og hvad sker der med de "grimme" mutationer, som vi ikke udvælger?

4) Planteforædler-challenge

I klassisk planteforædling krydser man planter med forskellige egenskaber og udvælger de bedste afkom i de næste generationer. Målet er at kombinere gode egenskaber som højt udbytte, sygdomsresistens og robuste planter. Det er dog sjældent muligt at få alle gode egenskaber på én gang, så forædleren må ofte arbejde med kompromiser.

Opgave

Du arbejder som planteforædler og vil udvikle en ny kornsort. Du har fem forskellige aks med forskellige egenskaber:

- A – Meget store kerner, men angrebet af sygdom.
- B – Korte, stive strå (god mod lejesæd), men få kerner.
- C – Lange strå (risiko for lejesæd), men helt fri for sygdom.
- D – Middel udbytte, god bagekvalitet, men modner sent.
- E – Vokser hurtigt, men kerner falder let af ved høst.

Besvar følgende:

1. Hvilke to aks vil du krydse, hvis målet er en sund sort med højt udbytte?
2. Hvilke gode egenskaber håber du at kombinere?
3. Hvilke uønskede egenskaber kan risikere at følge med i første generation?

Ekstra: Find billeder af broccoli, blomkål og rosenkål. De stammer alle fra planten Brassica oleracea. Forklar kort hvilken plantedel der er blevet forædlet i de tre grøntsager.

Refleksion

Hvorfor kan det tage 10–15 år at udvikle en ny plantesort, selvom man allerede har lavet den første krydsning?

5) Genteknologiens værktøjskasse

Ud over klassisk forædling kan forskere i dag arbejde mere direkte med planters DNA. Ved hjælp af genteknologi kan man enten indsætte gener, flytte gener mellem beslægtede planter eller ændre små dele af plantens eget DNA. Formålet er ofte at give planten nye egenskaber, f.eks. bedre sygdomsresistens, højere udbytte eller bedre tilpasning til klimaet.

Opgave

1. Forklar kort forskellen på klassisk forædling og genteknologi i planter.
2. Læs om de tre teknologier: gensplejsning, cisgenetik og CRISPR. Beskriv kort hvad der sker med plantens DNA i hver af de tre metoder.
3. Nævn en egenskab, som forskere kunne forsøge at udvikle i fremtidens afgrøder (f.eks. tørketolerance eller sygdomsresistens), og forklar hvorfor den kunne være nyttig i landbruget.

Refleksion

Diskutér: Hvad kan være fordele og ulemper ved at bruge genteknologi i landbruget sammenlignet med klassisk planteforædling?

6) Vilde slægtninge og robuste afgrøder

Mange moderne afgrøder er blevet forædlet til højt udbytte under gode dyrkningsforhold. Samtidig kan nogle sorter have mistet noget af den naturlige robusthed, som vilde planter ofte har. De vilde slægtninge til vores afgrøder kan derfor være en vigtig kilde til egenskaber som tørketolerance, sygdomsresistens og bedre næringsudnyttelse.

Opgave

1. Find et eksempel på en vild slægtning til en dyrket afgrøde (f.eks. vild hvede, vild kartoffel eller vild tomat).
2. Beskriv kort to egenskaber, som den vilde plante har, og som kunne være nyttige i landbruget.
3. Forklar hvordan planteforældre kan bruge vilde planter i udviklingen af nye sorter.

Refleksion

Opsamling i klassen: Hvorfor kan det være en fordel for fremtidens landbrug at bevare og bruge genetisk variation fra vilde planter?

7) Fremtidens afgrøder

Landbruget står over for nye udfordringer som klimaforandringer, sygdomme og behovet for mere bæredygtig produktion. Derfor arbejder planteforældre hele tiden på at udvikle nye sorter, der kan klare sig bedre under forskellige dyrkningsforhold.

Opgave

1. Nævn to udfordringer, som fremtidens landbrug kan stå overfor (f.eks. tørke, nye sygdomme eller mindre brug af pesticider).
2. Beskriv en egenskab, som en fremtidig afgrøde kunne have for at håndtere en af disse udfordringer.
3. Forklar kort, hvordan planteforædling eller genteknologi kan bruges til at udvikle en sådan afgrøde.

Refleksion

Hvilke egenskaber tror du bliver vigtigst i fremtidens afgrøder, hvis landbruget både skal producere mad og tage hensyn til miljø og klima?

8) Fra gen til egenskab

En plantes egenskaber – som højde, farve eller modstandsdygtighed mod sygdom – bestemmes af dens gener. Generne indeholder opskriften på proteiner, som styrer mange af de processer, der sker i planten. En ændring i et gen kan derfor føre til en ændring i plantens egenskaber.

Opgave

1. Forklar kort, hvad et gen er.

2. Beskriv, hvordan et gen kan påvirke en egenskab hos en plante (f.eks. plantehøjde, bladfarve eller modningstid).
3. Giv et eksempel på, hvordan en mutation i et gen kan føre til en ny egenskab i en plante.

Refleksion

Hvorfor er genetisk variation vigtig for, at planteforædlere kan udvikle nye og bedre afgrøder?

9) Variation i marken

Selv inden for den samme afgrøde kan planter være forskellige. Nogle planter vokser højere, nogle giver større kerner, og nogle er mere modstandsdygtige over for sygdom. Denne variation er vigtig i planteforædling, fordi forædleren kan udvælge de planter, der har de bedste egenskaber.

Opgave

1. Kig på flere planter af samme afgrøde (eller billeder af dem). Nævn mindst tre egenskaber, hvor planterne kan variere (f.eks. plantehøjde, aksstørrelse, bladform eller sygdomsangreb).
2. Forestil dig, at du er planteforædler. Hvilke to egenskaber ville du udvælge planter efter, hvis målet er en god kornsort til landbruget?
3. Forklar kort, hvorfor det er vigtigt at udvælge de bedste planter over flere generationer, når man udvikler en ny sort.

Refleksion

Opsamling i klassen: Hvorfor kan det være en fordel for landmænd, at der findes genetisk variation i afgrøder, selv inden for den samme art?

10) Fra plante til mark

Når en ny plantesort er udviklet, skal den testes, før den kan dyrkes af landmænd. Sorten skal give et stabilt udbytte, have gode dyrkningsegenskaber og kunne klare sig under forskellige forhold i marken.

Opgave

- Forklar kort, hvad der menes med en plantesort.
- Beskriv hvorfor nye sorter ofte bliver testet i markforsøg, før de bliver godkendt til dyrkning.
- Nævn to egenskaber, som kan være vigtige, når man vurderer en ny kornsort.

Refleksion

Hvorfor kan det være en fordel for landmænd at have flere forskellige sorter af den samme afgrøde at vælge imellem?