**FYSIOLOGIE HOOFDSTUK 1: De plantencel**

1. Inleiding

* Plant = multicellulaire eukaryote organismen
* De zandraket
  + = landmark plant
  + = 1ste plant waarvan volledige genoom gedocumenteerd is
  + = 1ste plant die makkelijk transformeerbaar is
    - Vreemde genen in brengen
* Levenscyclus
  + Sporofyt & gametofyt = generatiewisseling
  + Meiose = 2n -> n chromosomen
  + Bevruchting = microsporen op vrouw. Gametofyt => eicel bevruchten
  + Dubbele bevruchting = 3n
    - 1) Vorming embryo door fusie van 2 gameten
    - 2) fusie 2 poolkernen & 1 vd gameten => endosperm ontwikkelen

2. De structuur vh plantenlichaam

2.1 Blad, wortel, stengel PPT 3-6

2.2 Nieuwe cellen geproduceerd door delende weefsels, de meristemen PPT 3 & 7

* Meristemen
  + = zones met veel celdeling => groei van planten
  + Soorten
    - Apicaal meristeem in stengeltop & wortelpunt
    - Zones in zijknoppen ter hoogte vd stengelknopen
    - Pericykel = intern meristematisch weefsel => ontstaan zijwortels
  + Aanleunend bij meristemen
    - Liggen zones van celstrekking
    - Celdifferentiatie vindt plaats na elongatie
* Primaire groei
  + = nieuwe organen worden gevormd
  + = resultaat vd activiteit vd meristemen & toename celvolume door elongatie
* Secundaire groei
  + = na de primaire groei, door 2 laterale meristemen:
    - Vasculair cambium: aanleiding tot sec xyleem & floëem
    - Kurkcambium: vorming vh periderm

3. Plantenlichaam bestaat uit 3 weefsels

* Weefseltype: Dermaal
  + Weefsel: Epidermis
  + Oppervlaktecellen: epidermale, guard, gland en hair cells
* Weefseltype: Grond
  + Weefsel: Grondweefsel => Cellen: Parenchymcellen
  + Weefsel: Sclerenchym => Cellen: Vezels, Skleriden
  + Weefsel: Collenchym => Cellen: collenchym cellen
* Weefseltype: Vasculair
  + Weefsel: Xyleem => Cellen: trachea elementen (vezels & tracheïden), vezelcellen, parenchymcellen
  + Weefsel: Floëem => Cellen: Zeefplaat elementen, begeleidende cellen, vezelcelle, parenchymcellen

4. Plant-specifieke organellen

* Plant-specifieke organellen: Celwand, Vacuole met tonoplast, chloroplast, peroxisomen, plasmodesmata <-> Dieren
* Celwand
  + Rigide
  + Opbouw
    - Cellulose microfibrillen
    - Cross-linking **glycanen** (xyloglycanen, glucuronoarabinogalactane)
    - **Pectine** matrix (polysaccharidisen met galacuronzuur)
    - **Eiwitnetwerk** (eg extensie, GPI anker)
    - **Fenylpropanoïden**
    - **Lignine** (secundaire CW)
  + Pathways
    - Cellulose microfibrillen synthese door **cellulose synthase** complex
    - Matrix componenten via **secretorische pathway**
  + Functies
    - Structuur
    - Verhindert de migratie van cellen tijdens embryogenese door
      * Cellen stevig aan elkaar gebonden door **middenlamella**
  + 2 types
    - Primaire celwand: dun
      * bij jonge groeiende cellen
    - Secundaire celwand: dikker & sterker
      * ontstaat door afzetting van celwandmateriaal na celgroei
      * sterkte bepaald door lignine
      * stippels/pits = cirkelvormige openingen in sec. celwand
      * Functie: aanleiding tot hoogtegroei

2.2 Vacuole met tonoplast

* Vacuole
  + = grote centrale, met water gevulde zak
  + Bouw
    - Vacuolemembraan = **tonoplast**
      * Transporteiwitten controleren flux ionen & org mol. door tonoplast
    - Gevuld met waterige oplossing (enzymen, suikers, sec. metabolieten,…)
  + In meristematische weefsels:
    - Vacuole minder prominent aanwezig => meerdere kleine **provacuolen**
      * Ontstaan als afsnoering vh trans Golgi netwerk
  + Wateropname/ Osmose
    - Mogelijk gemaakt door transport van moleculen door de tonoplast
    - Door wateropname ontstaat **turgordruk** => celexpansie & structuur
  + 2 andere types
    - **Lytische vacuolen** 
      * = vacuolen voor opslag van (hydro)lytische enzymen
      * Voor eiwitafbraak: versmelten met eiwitlichaampjes
      * Voor organelafbraak: versmelten met autofagosomen
        + = fagosomen die cellulaire componenten vb organellen geheel insluiten voor afbraak
    - **Eiwitlichaampjes** (protein bodies)
      * = vacuolen voor eiwitopslag => in zaden
      * Tijdens kieming => opslageiwitten gehydrolyseerd & AZ beschikbaar gemaakt voor eiwitsynthese
        + Hydrolytische enzymen voor afbraak => afkomstig van lytische vacuolen
        + Lytische vacuole versmelt met eiwitlich. voor afbraak

2.3 Chloroplasten en plastiden

* **Plastiden** = groep organellen
* **Chromoplasten**
  + = plastiden met pigmenten (carotenoïden ipv chlorofyl)
* Leucoplasten
  + = plastiden zonder pigmenten
  + Zetmeelhoudende amyloplasten
* Chloroplasten
  + Bouw
    - Dubbele membraan (binnen & buiten)
    - **Thylakoïde** membraan = 3de membraansysteem
    - **Grana** = stapeltjes thylakoïden
    - **Stroma** = lumen; **Stroma lamellen** = membranen die grana verbinden
  + In Thylakoide membraan
    - ATP synthetasen: verplaatsing e- => proton gradiënt => aanmaak ATP
  + Bevatten eigen DNA (ca 145 kb)
    - Endosymbiose: ontwikkeld uit endosymbiotische micro-organismen
    - Codeert voor rRNA, tRNA, rubisco grote subeenheid
    - Circulaire chromosomen in stroma in chloroplast
    - Polyploïd in gedifferentieerde (!) cellen
      * Poyploïd = met meerdere kopieën vh circulaire chromosoom
  + Overgangen
    - Meristeemcellen: **proplastiden** 
      * = zonder chlorofyl, membraan, fotosynthesemachine
    - Indien belichting (scheut aan opp.)
      * Proplastide differentieert tot chloroplast
    - Indien donker (in grond)
      * Proplastide differentieert tot **etioplast** 
        + met **prolamellaire lichaampjes** (= semi-kristallijne tubulaire structuren)
        + met protochlorofyllide (=geel/groen precursor pigment)
  + Behoud chloroplast is lichtafhankelijk
    - Chloroplasten kunnen (de)differentiëren
    - Etioplasten ku overgaan in chloroplasten (bij belichting)
    - Chloroplasten ku overgaan in chromoplasten (herfstbladeren)
    - Amyloplasten ku overgaan in chloroplasten (licht => wortels groen)

2.4 Microbodies

* Microbodies = sferische organellen met gespecialiseerde functies
* **Peroxisomen** 
  + = in fotosynthetische cellen
  + 1) Rol in oxidatie organische moleculen: RH2+O2-> R+ H2O2
    - Verwijderen H2 met verbruik van O2
  + 2) Bevat enzyme **catalase**: breekt schadelijke H2O2 af: H2O2 -> H2O+1//2O2
* **Glyoxysomen** 
  + = in olierijke zaden
  + Bevatten enzymen voor **glyoxylaat cyclus** 
    - = ondersteunt omzetting van vetzuren in suikers

2.5 Plasmodesmata

* Plasmodesmata
  + = tubulaire extensies vh plasmamembraan die door de celwand lopen & cytoplasma vd naburige cellen verbinden
    - Hierdoor vormt cytoplasma een continuum: symplast
  + Functie: cel-cel communicatie
* 2 types
  + **Primaire plasmodesmata** 
    - = tussen zustercellen
    - = verbinden cellen die door delling van elkaar zijn afgeleid
    - = ontstaan tijdens de cytokinese bij fusie vd Golgivesikels ter hoogte vd celplaat (toekomstige middenlamella)
      * Celplaat bevat poriën met overblijfselen spoelfiguur
      * Afzetting celwandmateriaal => verdikking 1° celwand waarbij kanalen open blijven afgelijnd met membraan
  + **Secundaire plasmodesmata** 
    - = nieuwe cel-cel verbindingen
    - = verbinden cellen die niet door ‘klonen’ van elkaar zijn afgeleid
    - = ontstaan door uitstulpingen aan celopp of vertakking vd 1° plasmodesm.
* Complexe interne structuur
  + Transport van macromoleculen van cel naar cel reguleren
  + **Desmotubulus** 
    - = buis van ER door de porie
    - = continu met ER in de cel
    - => symplast verbindt dus cytoplasma én ER
  + **Cytoplasmatische mouw** 
    - = ruimte tussen desmotubulus en plasmamembraan
    - = afgelijnd aan beide zijden met globulaire eiwitten
      * => eiwitten verbonden door spaakachtige extensies => mouw verdeeld in microkanalen
    - Functie: transport van macromoleculen