

Entwicklungssteuerung

Viele Entwicklungsprozesse in der Pflanze werden von äußeren und inneren Faktoren gesteuert.

Die wichtigsten Steuerungsfaktoren sind:

- Licht
- Temperatur
- Wasser
- Pflanzenwuchsstoffe

Die **Kenntnis dieser Steuerungs- und Regelungsvorgänge** kann eine wesentliche Entscheidungshilfe für den Obstbauern in der Praxis sein. Bei unsachgemäßem Vorgehen können Bewirtschaftungsmaßnahmen die von Natur aus möglichen Leistungen mehr oder weniger stark überlagern und den Anbauerfolg schmälern. Erst das optimale Zusammenwirken von natürlichem Standort und sachkundigem Obstproduzenten macht die erwarteten Leistungen möglich und kommt dem Ziel der Nachhaltigkeit zu Gute.



Licht, Temperatur und Wasser steuern die Entwicklungsvorgänge in der Pflanze.

Licht

Die **Sonne** als Quelle des Lichtes auf der Erde, schickt Licht unterschiedlicher Wellenlänge zu uns. Unsichtbares langwelliges Licht ist verantwortlich für die Erwärmung, die sichtbaren Wellen von **400 bis 750 nm Wellenlänge** sind verantwortlich für das Tageslicht. Diese Wellenlänge werden von den Pflanzen für die Photosynthese genutzt.

Für eine Obstanlage ist es daher sehr entscheidend, wie sie ausgerichtet ist. Vor allem in Hanglagen muss die Himmelsrichtung und die damit zu erwartende Sonneneinstrahlung berücksichtigt werden. Sowohl die Inklination (Hangneigung) wie auch die Exposition (Ausrichtung) des Hanges ist dabei entscheidend.

Ganz wesentlich ist auch eine optimale Ausnutzung des einfallenden Lichtes in der Anlage. Nicht günstig sind zu enge Standweiten im Verhältnis zur Höhe der Bäume. Auch zu dicht gewordene, ältere Anlagen können das Licht nicht optimal ausnutzen. Daher sollte schon beim Schnitt der Bäume auf einen lockeren Kronenaufbau geachtet werden.



Die Blattoberfläche nutzt das auftreffende Sonnenlicht optimal für die physiologischen Stoffwechselfvorgänge.

Photoperiodismus

Im Ablauf eines Jahres ändert sich ja bekanntermaßen die Tageslänge. Dieses Phänomen greift auch direkt in den Prozess der Blütenbildung ein.

Pflanzen werden daher folgendermaßen eingeteilt:

- **Kurztagpflanzen:** die Bildung der Blüten wird durch kurze Tage eingeleitet
- **Langtagpflanzen:** nur lange Tage induzieren die Blütenbildung
- **Tageutrale Pflanzen:** die Tageslänge hat wenig Einfluss auf die Blütenbildung.

Bis auf die Erdbeere reagieren alle Obstgewächse tagneutral. Die Blütenbildung setzt hier nämlich schon ein Jahr vor der Blüte ein. So entsteht ein zweijähriger Rhythmus der Ertragsbildung: im ersten Jahr bilden sich die Blütenknospen, im Jahr danach kommt es zur Blüte und zur Entwicklung der Frucht.

Allerdings werden auch andere physiologische Prozesse - neben der Blütenbildung - von der Tageslänge gesteuert. So z.B. Trieblänge, Blattgröße und bei den Erdbeeren die Zahl der Ausläufer.



Bei Erdbeeren wird sowohl die Blütenbildung als auch die Anzahl der Ausläufer von der Tageslänge gesteuert.

Temperatur

Jeder Entwicklungsvorgang in der Pflanze ist abhängig von der Temperatur. So gibt es für Prozesse wie Wachsen, Blühen, Fruchten der Obstpflanzen Optimalbereiche für die Temperatur. Sobald eine gewisse spezifische Temperaturschwelle erreicht wird, beginnt die Pflanze ihre Funktionen auszuüben.

Ruheperiode (Winter):

- stark eingeschränkter Stoffwechsel
- Assimilate an Speicherzellen in Wurzel, Stamm, Ästen und Trieben abgegeben

Austrieb (Frühjahr):

- bedarf eines Kältereizes (einige Tage mit Temperaturen unter -10°C)
- bei ansteigenden Temperaturen (über den Gefrierpunkt) beginnt die Aktivität

Fruchtreife (Herbst):

- Warme Temperaturen fördern die Reife bei Stein- und Beerenobst
- Bei Kernobst fördern kühle Nächte den Reifeprozess und die Rotfärbung



Sobald die Temperaturen im Frühjahr über den Gefrierpunkt ansteigen, beginnt die Aktivität der Pflanzen.

Wasser

Wasser ist für einen reibungslosen Ablauf aller Lebensprozesse in der Pflanze notwendig. Zum einen liefert das Wasser den Wasserstoff zum Aufbau organischer Substanzen und zum anderen übernimmt es die Funktion des Stoffträgers beim Transport in der Pflanze.

Optimale Leistungen von Obstgewächsen sind nur bei ungestörtem Wasserhaushalt möglich!

Die Hauptmenge des Wassers wird von den Wurzeln aus dem Boden aufgenommen, die über oberirdische Pflanzenteile aufgenommene Wassermenge ist vernachlässigbar! Wird mehr Wasser durch die Transpiration abgegeben, als über den Boden aufgenommen (negative Wasserbilanz), reagiert die Pflanze mit Schutzmechanismen. Sie schließt die Spaltöffnungen der Blätter, unterbricht dadurch aber gleichzeitig den für die Photosynthese erforderlichen Gasaustausch.

Befindet sich im Boden zu viel Wasser (Staunässe), verschlechtert sich die Bodendurchlüftung und die Atmung der Wurzeln wird beeinträchtigt. Durch häufige Durchnässung des Bodens wird die Wurzelaktivität soweit eingeschränkt, dass viele Funktionen der Obstpflanzen negativ beeinflusst werden.



Durch zu viel Wasser im Boden kann es zu Beeinträchtigungen lebenswichtiger Funktionen in der Pflanze kommen.

Pflanzenwuchsstoffe

Pflanzenwuchsstoffe sind Substanzen, die **von der Pflanze selber erzeugt** werden und in sehr niedrigen Konzentrationen Wachstums- und Fruchtungsprozesse steuern. Sie wirken entweder in den Zellen oder Geweben, wo sie gebildet werden, oder sie werden an den Ort ihrer Wirksamkeit transportiert.

Man unterscheidet nach ihrer chemischen Zusammensetzung:

- Auxine
- Gibberelline
- Cytokinine
- Ethylen
- Abscisinsäure

Im praktischen Obstbau werden synthetisch hergestellte Pflanzenwuchsstoffe auch gezielt als **Bioregulatoren** eingesetzt. Hierbei geht es hauptsächlich um Regulation des Fruchtbehanges (Ausdünnen, Verhinderung des vorzeitigen Fruchtfalles) oder um Wachstumsbegrenzung bzw. -förderung.



Vor allem im Wpifelbereich werden Bioregulatoren zur Verringerung des Triebwachstums häufig eingesetzt.

Auxine

Wichtigstes natürliches Auxin:

Indol-3-Essigsäure

Synthetische Auxine:

Naphthyllessigsäure (NAA), Naphthylacetamid (NAD),
Indolbuttersäure (IBA), 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure
(2,4-D), Methylochlophenoxyessigsäure (MCPA)

Ort der Bildung:

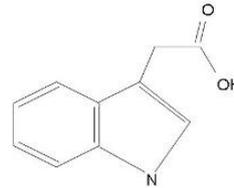
Blattanlagen, junge Blätter, Samenanlagen der Früchte

Funktion:

- Förderung
 - der Zellteilung und Zellstreckung
 - der Bildung der Phloem- und Xylemleitgewebe
 - der Wurzelbildung und -verzweigung
 - des Fruchtansatzes und des Fruchtwachstums
- Ursache der Apikaldominanz
- Hemmung oder Förderung des Blatt- und Fruchtalles

Einsatz im Obstbau:

- Fruchtausdünnung
- Verhinderung des vorzeitigen Fruchtalles
- Herbizid



Chemische Strukturformel der natürlich vorkommenden Indol-3-Essigsäure.

Gibberelline

Wichtigstes natürliches Gibberellin:

GA 1

Synthetische Gibberelline:

GA 3, GA 4+7

Bildungsorte:

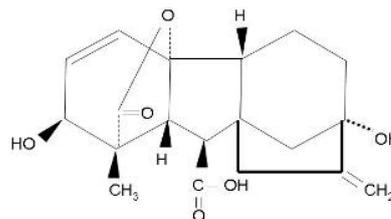
junge Blätter, Triebe, Samenanlagen,
Wurzelspitzen

Funktionen:

- Förderung
 - des Trieb- und Fruchtwachstums
 - des Fruchtansatzes
 - der Produktion samenloser Früchte (Parthenokarpie)

Einsatz im Obstbau:

- Verringerung der Fruchtschalenberostung
- Förderung des Fruchtansatzes (v.a. bei Birne)



Chemische Strukturformel der Gibberellinsäure.

Cytokinine

Synthetische Cytokinine:

Benzyladenin (BA), Kinetin

Ort der Bildung:

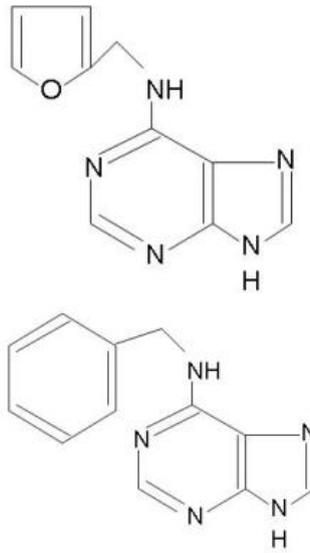
Wurzeln

Funktion:

- Förderung der Zellteilung
- Verringerung der Apikaldominanz
- Verzögertes Altern und Abfallen von Blättern
- Beeinflussung des Nährstofftransportes

Einsatz im Obstbau:

- Förderung der Seitentriebbildung
- Fruchtausdünnung
- Erzeugung hochgebafter Früchte



Chemische Strukturformeln der Cytokinine Kinetin (links) und Benzyladenin (rechts).

Ethylen

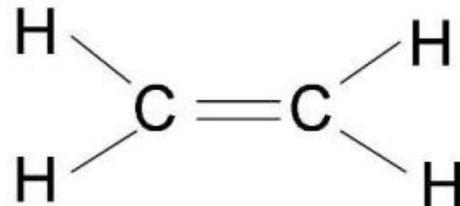
Als einziger Pflanzenwuchsstoff **gasförmig!**

Ort der Bildung:

Bildung in fast allen Geweben, wenn diese unter Stress stehen

Funktion:

- Reife- und Alterungsprozesse
- Förderung
 - der Blütenbildung
 - des Blatt- und Blütenfalls
 - der Fruchtreife
- Hemmung des Zellwachstums



Chemische Strukturformel von Ethylen.

Einsatz im Obstbau:

Eingesetzt wird Ethephon (2-Chlorethylphosphonsäure), welches in und auf der Pflanze unter Bildung von Ethylen zerfällt.

- Hemmung übermäßigen Wachstums
- Ausdünnung
- Reifebeschleunigung
- Erleichterung der mechanischen Ernte bei Kirschen, Johannisbeeren, Nüssen
- Verminderung von Spätfrostschäden bei Kirsche und Pfirsich durch spätere Blüte

Abscisinsäure

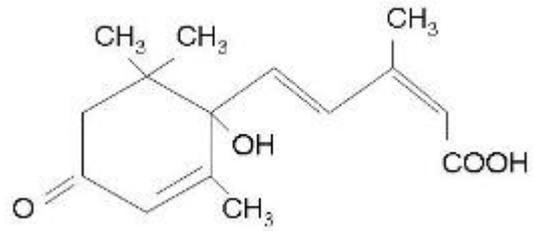
Stresswuchsstoff, der der Pflanze bei der Anpassung an ungünstige Witterungsbedingungen wie Kälte oder Trockenheit hilft.

Funktion:

- Hemmung der Zellteilung und -streckung
- Hemmung der Photosynthese und Transpiration
- Erhöhung der Frostresistenz

Einsatz im Obstbau:

- derzeit kein sinnvoller Einsatz erkennbar!



Chemische Strukturformel der Abscisinsäure.