



## “Cnoi cil” gyda #TechTyfu “Food for thought” – The technical lowdown on hydroponics

**English Version below:**

### Cnoi cil gyda #TechTyfu– Beth yw technoleg hydroponeg?

**Hydroponeg = Y dechnoleg sy'n gwneud 'Ffermio Fertigol' yn bosib.**

Mae systemau hydroponig fel arfer yn cael eu dosbarthu ar sail y dull sy'n cael ei ddefnyddio i ddosbarthu'r maetholion i'r gwreiddiau. Mae 3 prif fath:

#### **1. Techneg Haen o Faetholion ('Nutrient Film Technique' - NFT)**

Dyma'r symlaf a rhataf o ran gwariant cyfalaf cychwynnol.

Mae planhigion yn cael eu meithrin mewn blociau tyfu sydd wedi'u gwneud o ddeunyddiau fel gwlân ynysu, ffibr coco neu ffibr jiwit, ac fel rheol fe'u gosodir mewn sianeli sy'n edrych yn debyg i gwteri tai. Mae ffilm denau o ddŵr yn cylchredeg ar hyd gwaelod y sianeli ac yn dychwelyd i danc cronfa ddŵr ar waelod y rhediad. Yna caiff y dŵr ei bwmpio yn ôl i frig y sianel lle mae'n llifo'n ôl eto trwy ddisgyrchiant heibio'r gwreiddiau.



Mewn system haen o faetholion mae gwreiddiau'r planhigion yn gyson mewn llif o doddiant maetholion. Mae llif y maetholion yn cael ei reoli gan y llethr. Bydd llif rhy gyflym yn niweidio'r gwreiddiau, tra bydd llif araf yn achosi i'r dŵr gronni ar hyd cymalau'r sianeli. Fel rheol mae angen graddiant 2% i redeg system haen o faetholion yn gywir.

Gellir cysylltu sawl sianel gyda'i gilydd sy'n rhedeg o'r un gronfa ddŵr. Wrth i'r cnwd aeddfedu, gall y tyfwr addasu'r lefelau maetholion yn unol â hynny.

Mae gosod y sianeli ar ffurf pyramid neu ddec dwbl yn gyffredin i wneud y gorau o le. Mae rhai cwmnïau'n cynnig systemau haen o faetholion mewn colofnau, y cyfeirir atynt fel “systemau tyfu 3D” oherwydd y defnydd effeithlon iawn o ofod yn llorweddol ac yn fertigol.



## 2. Systemau Gorlifo a Draenio ('Flood and Drain' - F&D)

Mae'r systemau hyn hefyd yn cael eu hadnabod fel rhai "llanw a thrai". Yn draddodiadol, tyfir cynydu system gorlifo a draenio mewn graean fel cerrig mân clai, perlit neu 'vermiculite'. Mae hefyd yn bosibl tyfu planhigion mewn plygiau gwllân ynysu.

Fodd bynnag, mae'r rhan fwyaf o'r systemau gorlifo a draenio modern wedi'u cynllunio i dyfu dail micro ar fat wedi'i wneud allan o garpedi synthetig wedi'u hailgylchu neu gyfuniad o wllân a charpedi. Gellir tyfu cynydu mewn byrddau bach bas lle bydd y dŵr a'r maetholion yn cael eu danfon trwy bwmp wedi'i gysylltu ag amserydd, ac yna'n cael ei ddraenio cyn ei gylchredeg eto.



Felly, bydd y gwreiddiau yn cael eu gorlifo o bryd i'w gilydd gan ddŵr ac yna'n cael eu gadael i ddraenio yn ôl i'r gronfa ddŵr. Mae amlder y gorlifo yn cael ei reoli gan amserydd, gan sicrhau bod y planhigion yn cael digon o ddŵr a maetholion.

Mae gorlifo a draenio yn gorfodi cylch parhaus o gylchrediad aer o amgylch y gwreiddiau wrth i aer newydd ddisodli'r pocedi a adewir gan y dŵr sy'n draenio.

## 3. Aeroponeg ('Aeroponics')

Aeroponeg yw un o'r systemau mwyaf effeithlon, ond hefyd y mwyaf heriol yn dechnegol, yn enwedig ar gyfer tyfwyr newydd.

Ni ddefnyddir unrhyw gyfrwng tyfu gan fod y planhigion yn cael eu tyfu mewn blychau cewyll uwchben tanc sy'n gartref i rwydwaith o chwistrellwyr niwl. Mae'r niwl mân yn creu amgylchedd effeithlon iawn ar gyfer y gwreiddiau sy'n hongian, gyda digon o ocsigen, dŵr a maetholion ar gael.



Dioddefodd aeroponeg sawl anfantais yn ei flynyddoedd cynnar wrth i beirianwyr ymdrechu i ddatblygu system ddibynadwy ar gyfer pwmpio'r dŵr dan bwysedd uchel trwy flaen y chwistrellwyr.

### Gofynion technegol:

Mae'r penawdau canlynol yn crynhoi rhai o'r agweddau pwysicaf wrth reoli system ffermio fertigol hydroponig:

1. **Cyfyngau tyfu** - Mae angen y rhain ar gyfer systemau 'Techneg Haen o Faetholion' er enghraifft. Mae blociau tyfu gwllân ynysu (fel arfer yn cael eu marchnata o dan yr enw 'Grodan') yn gweithio'n dda o dan y mwyafrif o amodau, o feithrin hadau i dyfu mewn



sianeli. Mae llawer yn ffafrio gwlan ynysu oherwydd ei fod yn anadweithiol yn gemegol, yn sefydlog yn y mwyafrif o doddiannau hydroponig, a gall ddarparu cynhwysedd dal dŵr ac aer digonol.

2. **Maetholion** - Bydd y mwyafrif o gyflenwyr hydroponig yn darparu maetholion ar ffurf powdr neu hylif fel rhan 'A' a 'B' ar gyfer twf a rhan 'A' a 'B' ar gyfer blodeuo. Gwerthir maetholion mewn cyfuniad dwbl o 'A' a 'B' oherwydd bod angen storio rhai maetholion ar wahân. Dylai'r maetholion twf gael eu hychwanegu at y dŵr yn ystod y cyfnod llystyfol, a'r maetholion blodeuo yn ystod blodeuo. Y prif wahaniaeth rhwng twf a blodeuo yw'r cynnwys nitrogen uwch mewn datrysiadau twf. Mae datrysiadau modern sydd wedi'u paratoi'n barod ar gael i ddarparu'r holl faetholion sydd eu hangen ar gnwd.

3. **Awyru** - Mae awyru digonol yn bwysig iawn wrth i dymheredd y dydd gynyddu. Mae angen llif aer rhagorol ar ddail salad, dail gwyrdd a rhai perlysiâu yn arbennig.

4. **Goleuadau** - Efallai y bydd angen goleuadau at ddibenion mynediad a diogelwch. Daw goleuadau atodol i gefnogi twf fel rhan o bob uned dyfu sydd ar gael i'w beilota gan Tech Tyfu.

5. **Mesuryddion** - Mae angen monitro pH y dŵr bob dydd. Bydd gan wahanol gnydau wahanol ofnyion, ond bydd y mwyafrif yn tyfu ar eu gorau os yw'r pH rhwng pH6.0-6.5. Yn yr un modd, dylid monitro ac addasu lefel y maetholion yn unol â hynny bob dydd. Dylid defnyddio siartiau sy'n nodi gofnyion maeth gwahanol blanhigion ar wahanol gamau wrth dyfu cnydau.

**English:**

**Hydroponics = The technology that makes 'Vertical Farming' possible.**

Hydroponic systems are usually classified based on the method they use to distribute the nutrients to the roots. There are 3 main types:

### 1. Nutrient film technique (NFT)

This is the simplest and cheapest in terms of initial capital outlay.

Plants are propagated in growing blocks made out of materials such as rockwool, cocoa fibre or jute fibre, and are typically placed in channels that look similar to house guttering. A thin film of water circulates along the bottom of the channels and returns to a reservoir tank at the bottom of the run. The water is then pumped back to the top of the channel where it flows back again by gravity through the roots.





In a NFT system the plants' roots are constantly in a stream of nutrient solution. The flow of nutrients is governed by the slope. Too fast a flow will damage the roots, whilst a sluggish flow will cause pooling along the joints of the channels. A 2% gradient is usually required to run a NFT system correctly.

Several channels can be connected together that run from the same water reservoir. As the crop matures, the grower can adjust the nutrient levels accordingly.

Pyramid formation or a double deck is commonly used to optimise space. Some companies offer NFT systems in columns, which are referred to as "3D growing systems" because of the highly efficient use of space both horizontally and vertically.

## 2. Flood and drain systems

Also known as "Ebb and Flow" systems. Crops in a flood and drain system are typically grown in an aggregate such as clay pebbles, perlite or vermiculite. It is also possible to place plants grown in rockwool plugs into aggregate material.

However, most of the modern systems are designed to grow microgreens using the flood and drain system, typically on a growing mat made out of recycled synthetic carpets or a combination of wool and carpets. Crops can be grown in shallow trays where the water and nutrients will be delivered via a pump connected to a timer, and then allowed to drain before another circulation.



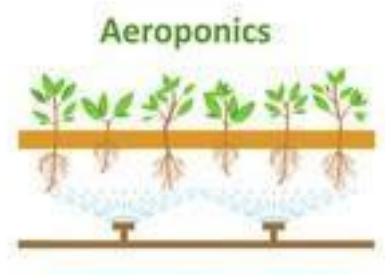
The rooting system will therefore be periodically submerged by water and then left to drain away back to the reservoir. The flooding frequency is controlled by a timer and ensures that the plant is supplied with ample amounts of water and nutrients.

Flooding and draining forces a continuous cycle of air circulation around the roots as new air replaces the pockets left by the draining water.

## 3. Aeroponics

Aeroponics is one of the most efficient systems, but also the most challenging technically, especially for a novice grower.

No growing medium is used as the plants are grown in caged holes above a tank that houses a network of mist sprayers. The fine mist creates a very efficient environment for the suspended roots, with plenty of oxygen, water and nutrients available.





Aeroponics suffered several drawbacks in its early years as engineers struggled to develop a reliable system for pumping the water at high pressure through the sprayer nozzles.

#### **Technical requirements:**

The following headings summarise some of the most important aspects when managing a hydroponic vertical farming system:

1. **Growing mediums** – These are required for ‘Nutrient Film Technique’ systems for example. Rockwool (usually marketed under the name ‘Grodan’) growing blocks work well under most conditions, from propagating seed to growing in channels. Many favour rockwool because it’s chemically inert and stable in most hydroponic solutions, and it can provide adequate water and air holding capacities.
2. **Nutrients** – Most hydroponic suppliers will provide nutrients in powder or liquid from as part ‘A’ and ‘B’ for growth and part ‘A’ and ‘B’ for bloom. Nutrients are sold in a double combination of ‘A’ and ‘B’ because some nutrients need to be stored separate. The growth nutrients should be added to the water during the vegetative stage, and the bloom nutrients during flowering. The main difference between growth and bloom is the higher nitrogen content in growth solutions. Modern ready prepared solutions can provide all the nutrients a crop requires.
3. **Ventilation** – Adequate ventilation is very important as day temperatures increase. Salad leaves, microgreens and some herbs in particular require excellent airflow.
4. **Lighting** – Lighting may be required for access and safety purposes. Supplementary lighting to support growth comes as part of each micro pilot growing unit for TechTyfu.
5. **Meters** – The pH of the water needs to be monitored every day. Different crops will have different requirements, but most will grow at their best if the pH is between pH6.0-6.5. Likewise, the nutrient level should be monitored and adjusted accordingly on a daily basis. Charts specifying the nutrient requirements of different plants at different stages should be used when growing crops.