## Schimmels en gisten

**Inleiding**

Schimmels zijn micro-organismen zonder bladgroen. Ze worden ook wel zwammen genoemd. Gisten zijn eencellige schimmels.
In tegenstelling tot bacteriën hebben de cellen van schimmels een celwand, een vacuole, een of twee celkernen, mitochondriën en een endoplasmatisch reticulum.

Vanuit de mens gezien kunnen ze zowel nuttig als schadelijk zijn.

**Nut en schade**

Schimmels spelen een belangrijke rol in ons leven. De meeste schimmels zijn nuttig of onschadelijk, maar sommige kunnen bijvoorbeeld [infecties](https://www.pfizer.nl/infectieziekten/wat-schimmelinfectie) veroorzaken.

Schimmels zijn de grootste opruimers in de natuur en spelen daarmee een belangrijke rol in de voedselkringloop. Als [saprofyten](https://nl.wikipedia.org/wiki/Saprofyt) [(afbrekers of reducenten)](https://nl.wikipedia.org/wiki/Reducent) spelen schimmels een belangrijke [ecologische](https://nl.wikipedia.org/wiki/Ecologie) rol bij de [biologische afbraak](https://nl.wikipedia.org/wiki/Biologische_afbraak) van dood plantaardig [materiaal](https://nl.wikipedia.org/wiki/Weefsel_%28biologie%29) ([bacteriën](https://nl.wikipedia.org/wiki/Bacteri%C3%ABn) zijn vooral belangrijk bij de afbraak van dierlijk materiaal).

Schimmels zorgen samen met bacteriën en kleine diersoorten als [regenwormen](https://nl.wikipedia.org/wiki/Regenworm) dat resten van dode planten in [humus](https://nl.wikipedia.org/wiki/Humus) worden omgezet. Schimmels zijn bijna de enige organismen die [lignine](https://nl.wikipedia.org/wiki/Lignine), een complexe stof waaruit de celwanden van planten zijn opgebouwd, kunnen afbreken en als voedingsstof gebruiken. Ook spelen ze een belangrijke rol bij de afbraak van [cellulose](https://nl.wikipedia.org/wiki/Cellulose), [hemicellulose](https://nl.wikipedia.org/wiki/Hemicellulose) en [keratine](https://nl.wikipedia.org/wiki/Keratine). De daarbij vrijkomende stoffen kunnen daarna weer door met name planten gebruikt worden.

Ze hebben een slecht imago omdat ze er onsmakelijk kunnen uitzien en ons voedsel aantasten.

Paddenstoelen zijn schimmels waarvan we de vruchtlichamen als voedsel gebruiken. Ook worden schimmels gebruikt bij de productie van voedsel en drank. Gist wordt gebruikt bij het bereiden van alcoholische dranken en het bakken van brood. Bij schimmelkaas wordt het uiterlijk en de smaak bepaald door schimmels. Penicilline is een antibioticum dat door schimmels wordt gemaakt.

**Bouw**Meercellige schimmels bestaan uit draden (hyfen). De hyfen bestaan uit verschillende cellen gescheiden door dwarswanden met een perforatie.
Het geheel van draden heet zwamvlok of mycelium. Voor de vermeerdering kunnen ze vruchtlichamen vormen.

De grootte van schimmels kan sterk verschillen: er bestaan microscopisch kleine soorten, maar ook soorten die gigantische afmetingen kunnen krijgen.

**Voeding**

Schimmels hebben geen bladgroen en zijn dus heterotroof.
Ze hebben een uitwendige vertering en leven op een levende of dode voedingsbodem waaruit ze zowel organische als anorganische stoffen opnemen. Voor het beschikbaar maken van voedingstoffen kunnen ze enzymen uitscheiden. Op deze manier kunnen ze harde stoffen verteren.

De schimmels kunnen worden ingedeeld naar hun wijze van voeden:

* [saprofytisch](https://nl.wikipedia.org/wiki/Saprofyt): leven van dood [organisch materiaal](https://nl.wikipedia.org/wiki/Organisch_materiaal)
* [parasitair](https://nl.wikipedia.org/wiki/Parasiet): dringen een organisme binnen en leven ten koste van dat organisme
* [symbiotisch](https://nl.wikipedia.org/wiki/Symbiose) (mutualistisch): leven samen met een ander organisme

Bij op planten [parasiterende](https://nl.wikipedia.org/wiki/Parasiet) soorten zitten vaak aan het einde van de schimmeldraad [haustoriën](https://nl.wikipedia.org/wiki/Haustorium%22%20%5Co%20%22Haustorium): zuigende organen die in de [cellen](https://nl.wikipedia.org/wiki/Cel_%28biologie%29) van de plant doordringen om daar [voedingsstoffen](https://nl.wikipedia.org/wiki/Voedingsstof) te onttrekken.
Sommige schimmels zijn [carnivoor](https://nl.wikipedia.org/wiki/Carnivoor): ze kunnen in hun netwerk van schimmeldraden kleine dieren als [rondwormen](https://nl.wikipedia.org/wiki/Rondwormen) vangen.
Bij sommige soorten liggen bundels schimmeldraden parallel naast elkaar; deze bundels worden [synnemata](https://nl.wikipedia.org/w/index.php?title=Synnematum&action=edit&redlink=1" \o "Synnematum (de pagina bestaat niet)) of [rizomorfen](https://nl.wikipedia.org/wiki/Rizomorf%22%20%5Co%20%22Rizomorf) genoemd en kunnen wel op de [wortels](https://nl.wikipedia.org/wiki/Wortel_%28plant%29) van planten lijken.

[Korstmossen](https://nl.wikipedia.org/wiki/Korstmos) zijn schimmels die in mutualistische symbiose leven met [algen](https://nl.wikipedia.org/wiki/Algen) (bepaalde [groenwieren](https://nl.wikipedia.org/wiki/Groenwieren) en/of [blauwwieren](https://nl.wikipedia.org/wiki/Blauwalgen)).

Op deze wijze verhogen veel schimmelsoorten de overlevingskansen in moeilijkere omstandigheden.

### Symbiose met planten

Schimmels leven vaak in symbiose met planten. Aangenomen wordt dat 80 tot 90% van alle planten in symbiose met schimmels leven.
De meest voorkomende manier van symbiose is [mycorrhiza](https://nl.wikipedia.org/wiki/Mycorrhiza).
Hierbij is er een mantel van schimmeldraden die de [haarwortels](https://nl.wikipedia.org/wiki/Wortel_%28plant%29) omhult. Mycorrhiza is een [mutualistische](https://nl.wikipedia.org/wiki/Mutualisme%22%20%5Co%20%22Mutualisme) relatie. Dit wil zeggen dat de relatie zowel voor de plant als de schimmel voordelig. De plant kan meer voedingsstoffen opnemen en de schimmel ontvangt koolhydraten van de plant. Hierdoor kunnen planten op voedselarme gronden overleven.

Voorbeelden van deze vorm van mutualistische symbiose tussen schimmels en hogere planten zijn [vliegenzwammen](https://nl.wikipedia.org/wiki/Vliegenzwam) onder [berken](https://nl.wikipedia.org/wiki/Berk) en [eekhoorntjesbrood](https://nl.wikipedia.org/wiki/Eekhoorntjesbrood) onder [eiken](https://nl.wikipedia.org/wiki/Eik).

### Symbiose met dieren

### Enkele voorbeelden:

Sommige kevers hebben larven die uitsluitend hout kunnen eten dat aangetast is door schimmels.

De larven van het [vliegend hert](https://nl.wikipedia.org/wiki/Vliegend_hert) eten uitsluitend hout dat is aangetast door [witrotschimmels](https://nl.wikipedia.org/wiki/Witrot).

Het [meeldauwlieveheersbeestje](https://nl.wikipedia.org/wiki/Meeldauwlieveheersbeestje)  leeft van de [meeldauw](https://nl.wikipedia.org/wiki/Meeldauw)schimmel.

Verschillende groepen van mieren kweken schimmels als hun belangrijkste bron van voedsel.

### Parasitaire schimmels

Sommige schimmels leven van levend plantaardig of dierlijk [materiaal](https://nl.wikipedia.org/wiki/Weefsel_%28biologie%29).

De [infectie](https://nl.wikipedia.org/wiki/Infectie) kan bij de [gastheer](https://nl.wikipedia.org/wiki/Gastheer_%28biologie%29) ernstige ziekten veroorzaken en zorgen dat hij gedeeltelijk of geheel afsterft. In de tuinbouw kennen we dit als schimmelziekten. Voorbeelden zijn meeldauw en roetdauw. Bomen die gevoelig zijn voor schimmelinfecties zijn bijvoorbeeld [iepen](https://nl.wikipedia.org/wiki/Iep) of [kastanjes](https://nl.wikipedia.org/wiki/Kastanje).

Parasitaire schimmels die vooral op zwakke of oude organismen groeien worden [zwakteparasieten](https://nl.wikipedia.org/wiki/Zwakteparasiet) genoemd.

**Vermeerdering en groei**

We onderscheiden ongeslachtelijke voorplanting en geslachtelijke voortplanting.

Bij ongeslachtelijke vermeerdering vormen de schimmeldraden sporen (conidien) die zich via de lucht verspreiden. Onder gunstige omstandigheden kunnen deze sporen uitgroeien tot nieuwe schimmels.

Bij geslachtelijke voortplanting smelten 2 celkernen samen. De manier waarop dat gebeurt verschilt per schimmel. Uit de versmolten kernen ontstaat een vruchtlichaam, bijvoorbeeld een paddenstoel, waarin via reductiedeling sporen ontstaan. Op deze manier verandert de erfelijke samenstelling van het individu.

Paddenstoelen verschillen onderling sterk in kleur en vorm. Veel voorkomende vormen zijn hoedvormig, rond, kokervormig, knolvormig en korstvormig.



Lang niet alle schimmels vormen vruchtlichamen. Er zijn ook soorten die bovengronds te zien zijn als een witte of grijze laag aanslag. Deze aanslag kan men bijvoorbeeld aantreffen op bedorven voedsel en op muren.
Zwammen die vruchtlichamen vormen noemt men de hogere zwammen. De zwammen die geen vruchtlichamen vormen noemt men lagere zwammen.

De eencellige gisten vormen geen vruchtlichaam. Ze vermeerderen zich door celdeling en knopvorming. Bij de celdeling vindt uitwisseling van DNA plaats. Knopvorming is ongeslachtelijk.

Schimmels worden vaan ingedeeld naar de manier van geslachtelijke voortplanting.
We onderscheiden:
- fungi perfectie
 (ascomyceten, phycomyceten en basidiomyceten)
- fungi imperfectie.
Alleen perfecte fungi kunnen zich zowel seksueel als aseksueel voortplanten.
[Fungi imperfecti](https://nl.wikipedia.org/wiki/Fungi_imperfecti) vormen geen geslachtelijke sporen.

De groei van schimmels komt tot uiting in het langer worden van de [hyfen](https://nl.wikipedia.org/wiki/Schimmeldraad%22%20%5Co%20%22Schimmeldraad) (schimmeldraden) en het vergroten van het [mycelium](https://nl.wikipedia.org/wiki/Mycelium).