



Luonnon raaka-aineiden ulkoinen ja sisäinen laatu

*Heli Pirinen
Kajaanin kaupungin koulutusliikelaitos
Kainuun ammattiopisto*



KAINUUN
AMMATTIOPISTO

Ulkoisen laatu = aistinvarainen laatu

KERÄÄJÄN/KÄSITTELIJÄN HYGIENIA

LAATUUN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ

Viljelytoimenpiteet Food Safety Begins on the Farm

- Lannoitus, kalkitus, kastelu, kasvinsuojelu
- Maaperän, pohjaveden puhtaus
- Kasteluveden puhtaus

Talteenottoaika

- Pöly – etäisyys tiestä
- Teollisuus, kaatopaikat, kaivokset
- Vieraat kasvilajit
- Epäpuhtaudet (kivet, kävyt, hyönteiset, ulosteet..)

Keruvälineiden puhtaus

- Keruukoneiden, -välineiden ja – astioiden puhtaus
- Talteenoton hygieniä – omavalvonnan kuvaus

Kasvin ulkoasu

- Lajintunnistus
- Vioitukset kasvissa (tuholaiset, taudit, muut vauriot)
- Väri
- Haju
- Maku
- Kasvin ikä

Kuljetuksen hygieniä

- Raaka-aineen kuljetustila ja sen puhtaus

Käsittely varastoon ja varastointi

- Kuivaus tai pakastus
- Kuivurin/pakastimen puhtaus
- Varastopakkaukset
- Varastointiolosuhteet

Varastoinnin jälkeinen käsittely

- Murskaus
- Murskaimen puhtaus
- Murskatun aineksen pakkaus

TUOTANTOPROSESSI

Liikennemäärä/vrk/kpl autoja	Keruuosuus tiestä /metriä
< 1000	30
1000-3000	50
3000-6000	100
6000-12000	150
12000-40000	200
< 40000	250-500

Ulkoisen laatu vaikuttaa myös sisäiseen laatuun

Ulkoisen laadun vaatimus

- Kasvilaji ja kasvinosakohtainen
- Ostaja määrittelee/EU:n/kansainväliset laatusuosituksset
 - GOOD MANUFACTURING PRACTICE (GMP) GUIDE FOR SPICES
 - Guidelines for Good Agricultural and Wild Collection Practice (GACP) of Medicinal and Aromatic Plants
 - International Organisation of Spice Trade Associations GENERAL GUIDELINES FOR GOOD AGRICULTURAL PRACTICES ON SPICES & CULINARY HERBS
 - European Spice Association Quality Minima Document
 - WHO guidelines for assessing quality of herbal medicines with reference to contaminants and residues
 - Guideline on declaration of herbal substances and herbal preparations 1 in herbal medicinal products 2 /traditional herbal medicinal products
 - Elintarviketeollisuusliitto; Elintarvikkeiden mikrobiologisia ohjausarvoja viimeisenä käyttöpäivänä
- Käyttötapa määrittelee
 - Elintarvike
 - Kosmeettinen raaka-aine
 - Lääke
 - Käsityö- tai koristekäyttö



Sisäinen laatu

WHO guidelines for assessing quality of herbal medicines with reference to contaminants and residues

Table 1. Classification of major contaminants and residues in herbal medicines

Contaminants						
General classification	Group	Subgroup	Specific examples	Possible sources	Stage of production at which detectable ^a	
Chemical contaminants	Toxic and hazardous materials	Toxic metals and non-metals	Lead, cadmium, mercury, chromium (arsenic, nitrite)	Polluted soil and water, during cultivation/growth, manufacturing process	1,2,3,4	
		Persistent organic pollutants	Dioxin aldrin, chlordane, DDT, dieldrin, endrin, heptachlor, mirex	Polluted air, soil and water, during cultivation/growth	1,2,3,4	
		Radionuclide	Cs-134, Cs-137	Air, soil, water during cultivation/growth	1,2,3,4	
		Biological toxins	Mycotoxins	Post-harvest processing, transportation and storage	2,3,4	
			Bacterial endotoxins	Post-harvest processing, transportation and storage	1,2,3,4	
Biological contaminants	Micro-organisms	Bacteria	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Salmonella</i> species, <i>Shigella</i> species, <i>Escherichia coli</i>	Soil, post-harvest processing, transportation and storage	1,2,3,4	
		Fungi	Yeast, moulds	Post-harvest processing, transportation and storage	1,2,3,4	
	Animals	Parasites	Protozoa – amoebae, Helminths – nematoda	Soil, excreta; organic farming/cultivation, manufacturing process	1,3,4	
		Insects	Cockroach and its parts	Post-harvest processing, transportation and storage	1,2,4	
		Others	Mouse excreta, earthworms, acarus	Post-harvest processing, transportation and storage	1,2,4	
	Solvents		Organic solvents	Acetone, methanol, ethanol, butanol	Soil and water, during cultivation/growth, manufacturing process	1,2,3,4
	Residues					
General classification	Group	Subgroup	Specific examples	Possible sources	Stage of production at which detectable ^a	
Agrochemical residues	Pesticides	Insecticides	Carbamate, chlorinated hydrocarbons, organophosphorus	Air, soil, water, during cultivation/growth, post-harvest processing	1,2,3,4	
		Herbicides	2,4-D, 2,4,5-T	Air, soil, water, during cultivation/growth, post-harvest processing	1,2,3,4	
		Fungicides	Dithiocarbamate	Air, soil, water, during cultivation/growth	1,2,3,4	
	Fumigants	Chemical agents	Ethylene oxide, phosphine, methyl bromide, sulfur dioxide	Post-harvest processing	2,3,4	
	Disease control agents	Antiviral agents	Thiamethoxam	During cultivation	1,2,3,4	
Residual solvents		Organic solvents	Acetone, methanol, ethanol, butanol	Manufacturing process	3,4	

^a Stage of production at which detectable: 1, medicinal plants; 2, herbal materials; 3, herbal preparations; 4, finished herbal products.

4.4.1 Microbial contamination limits in herbal materials, preparations and finished products

Different limits are set according to the intended use of the herbal material and the medicines themselves. Some examples are given here:

4.4.1.1 *Raw medicinal plant and herbal materials intended for further processing*

For contamination of *raw medicinal plant, and herbal materials intended for further processing (including additional decontamination by a physical or chemical process)* the limits, adapted from the provisional guidelines established by an international consultative group (35), are given for untreated herbal material harvested under acceptable hygienic conditions:

- *Escherichia coli*, maximum 10^4 per gram
- mould propagules, maximum 10^5 per gram
- shigella, absence per gram or ml.

4.4.1.2 *Herbal materials that have been pretreated*

For *herbal materials that have been pretreated (e.g. with boiling water as used for herbal teas and infusions) or that are used as topical dosage forms*, the limits are:

- aerobic bacteria, maximum 10^7 per gram
- yeasts and moulds, maximum 10^4 per gram
- *Escherichia coli*, maximum 10^2 per gram
- other enterobacteria, maximum 10^4 per gram
- clostridia, absence per 1 gram
- salmonellae, absence per 1 gram
- shigella, absence per 1 gram.

4.4.1.3 *Other herbal materials for internal use*

For *other herbal materials for internal use*, the limits are:

- aerobic bacteria, maximum 10^5 per gram
- yeasts and moulds, maximum 10^3 per gram
- *Escherichia coli*, maximum 10 per gram
- other enterobacteria, maximum 10^3 per gram
- clostridia, absence per 1 gram
- salmonellae, absence per 1 gram
- shigella, absence per 1 gram.

4.4.1.4 *Herbal medicines to which boiling water is added before use*

For *herbal medicines to which boiling water is added before use*, the limits are:

- aerobic bacteria, maximum 10^7 per gram
- yeasts and moulds, maximum 10^4 per gram
- *Escherichia coli*, maximum 10 per gram
- other enterobacteria, maximum 10^3 per gram
- clostridia, absence per 1 gram
- salmonellae, absence per 1 gram
- shigella, absence per 1 gram.

Sisäinen laatu – mikrobien kasvuun vaikuttavat tekijät

- Mikrobien ravinto; kasvi tai sieni kasvualustana
 - Hiili (C) 50 % bakteerisolun kuivapainosta
 - Typpi (N) 12 % bakteerisolun kuivapainosta – case nokkonen
 - P, S, K, Mg, Ca, Na ja Fe
 - Vitamiinit; tiamiini, biotiini, B6- ja B12-vitamiinit
- Lämpötila
- pH
- Kosteus
- Valo
- Ympäristön osmoottinen paine (suolojen, ionien läsnäolo)
- Kaasutila (happi, typpi, hiilidioksidi)

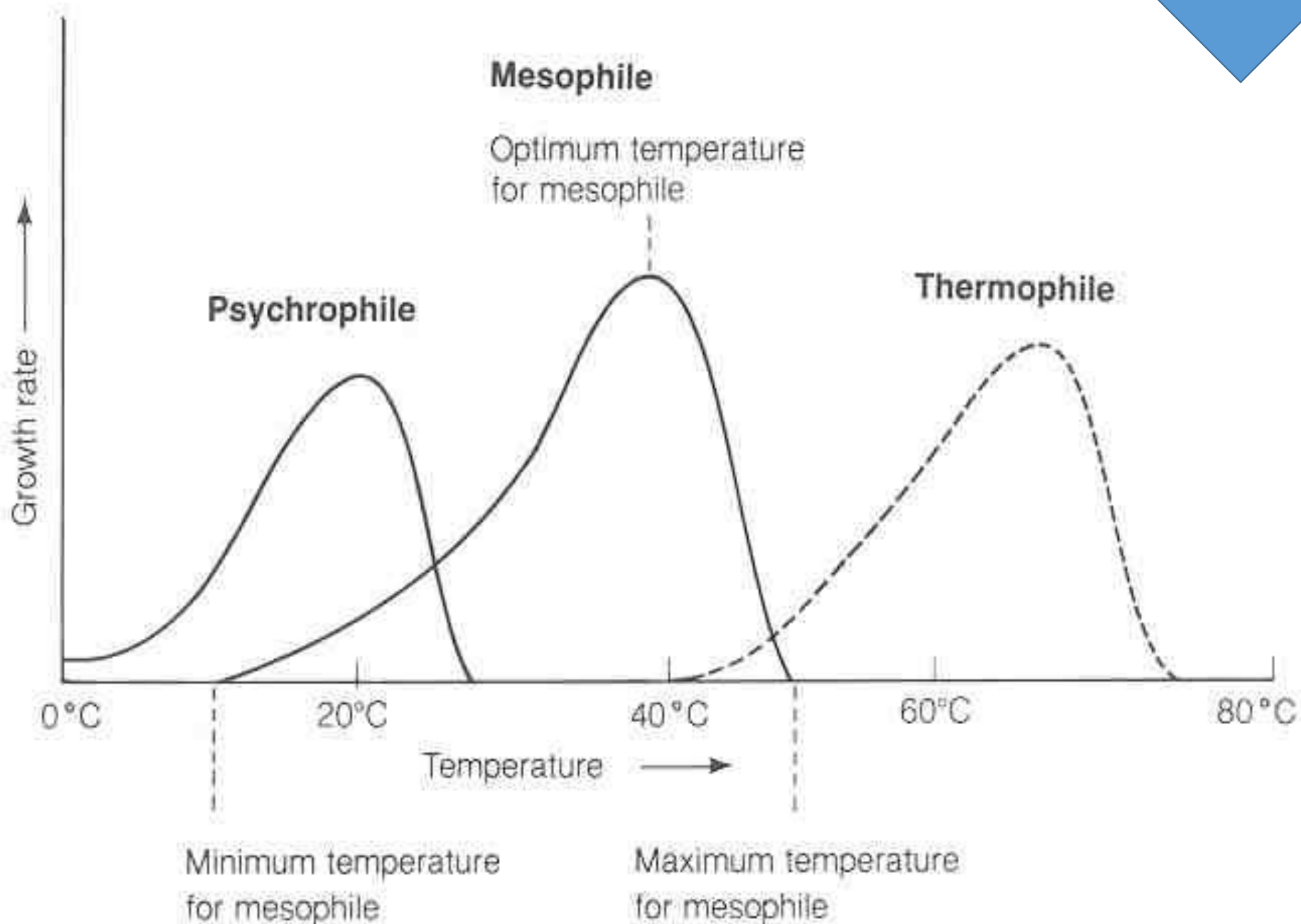
Lämpötila

Mikrobit jaetaan

kolmeen ryhmään kasvu- lämpötilan perusteella:

- psykofiilit -5 – 20 astetta
- mesofiilit 10 – 45 astetta
- termofiilit >40 astetta
- Hypertermofiilit > 100 astetta
- *E. colin* optimilämpötila on 39°C, maksimilämpötila 48°C ja minimilämpötila 4°C

Talteenotto
Kuivaus
Varastointi



Veden aktiivisuus, a_w

- Veden aktiivisuudella (water activity, a_w) tarkoitetaan vapaan veden määrää, ja sen arvo voi vaihdella välillä 0-1
- Vapaa vesi edustaa käytettävissä olevan veden määrä ympäristössä, ei kokonaisvesipitoisuutta
- Mitä enemmän veteen on liuenneena kemiallisia aineita, kuten suoloja ja sokereita, sitä pienempi on veden aktiivisuus
- Useat mikrobilajit elävät $a_w > 0,9$ pitoisuuksissa



Water Activity Limits for Growth of Microorganisms

Water Activity	Microorganism
0.97	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
0.95	<i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium botulinum</i> , Type A, <i>Escherichia coli</i> , <i>Clostridium perfringens</i> , <i>Lactobacillus viridescens</i> , <i>Salmonella</i> spp.
0.94	<i>Enterobacter aerogenes</i>
0.93	<i>Micrococcus lysodekticus</i> , <i>Rhizopus nigricans</i>
0.92	<i>Mucor plumbeus</i> , <i>Rhodotorula mucilaginosa</i>
0.90	<i>Bacillus subtilis</i> , <i>Saccharomyces cerevisiae</i>
0.86	<i>Staphylococcus aureus</i>
0.84 – 0.81	<i>Paecilomyces variotti</i> , <i>Penicillium chrysogenum</i> , <i>Aspergillus fumigatus</i> , <i>Penicillium glabrum</i>
0.78 – 0.75	<i>Aspergillus flavus</i> , <i>Aspergillus niger</i> , <i>Halobacterium halobium</i>
0.62	<i>Zygosachharomyces rouxii</i> (osmophilic yeast)
0.61	<i>Xeromyces bisporus</i> (xerophilic fungi)
<0.60	No microbial proliferation

Happipitoisuus

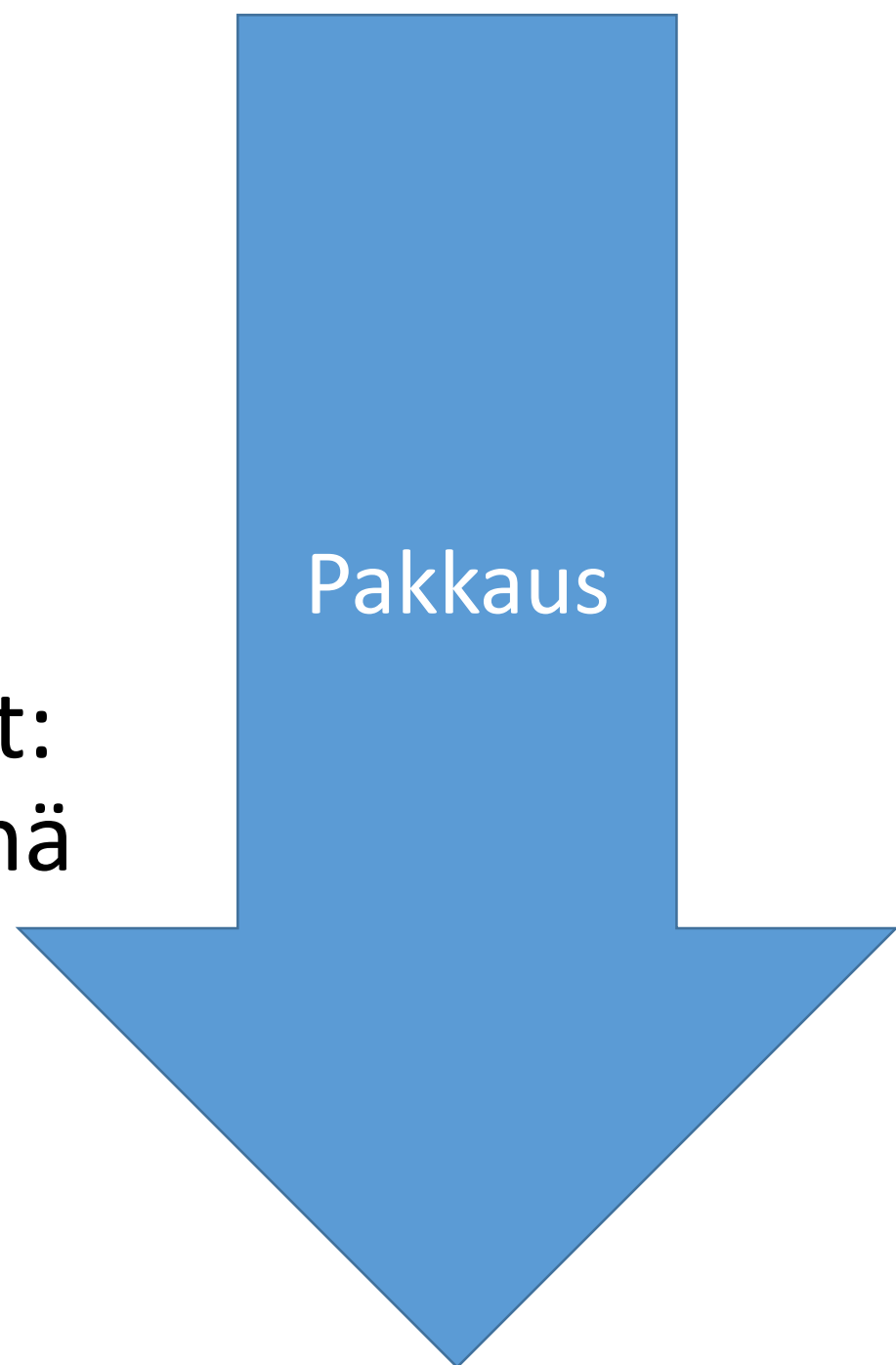
- Suhde happeen vaihtelee eri mikro-organismeilla, jotka voidaan ryhmitellä hapen tarpeen mukaan seuraavasti:

AEROBIT

- Ehdottomat (obligatoriset) aerobit: pystyvät kasvamaan vain hapen läsnä ollessa (esim. *Pseudomonas aeruginosa*)
- Ehdolliset (fakultatiiviset) aerobit: voivat kasvaa sekä hapellisissa että hapettomissa olosuhteissa (esim. *E. coli*)
- Mikroaerofiiliset bakteerit: kasvavat ilmakehän happipitoisuutta matalammissa happipitoisuuksissa (esim. *Spirillum volutans*)

ANAEROBIT

- Ehdottomat anaerobit: kasvavat ja elävät vain hapettomissa olosuhteissa (esim. *Methanobacterium formicicum*)
- Aerotolerantit anaerobit: sietävät happea ja kasvavat sen läsnä ollessa, vaikka eivät pysty käyttämään sitä (esim. *Streptococcus pyogenes*)



Valo

- Laatu
(aallonpituus; väri)
- Määrä
(voimakkuus)
- Vaikutusaika

UV-säteily → DNA:n
hajoaminen
solussa

