

N E D E R L A N D S V L A S I N S T I T U U T - W A G E N I N G E N

HET ROTEN VAN VLAS

alle rechten voorbehouden

1954

INHOUD

	pag.
INLEIDING	1
De bouw van de vlasplant	1
Rootorganismen	3
Verschillende rootmethodes	4
GEWONE WARMWATERROOT	5
I. Ontlogingstijdperk	5
II. Ontwikkelingstijdperk	7
III. Hoofdtijdperk	8
IV. Verschillende spoelsystemen	8
V. Einde der roting	9
VI. Tweemaal roten	11
VII. Moeilijkheden tijdens het roten	12
VIII. Voedingswater	14
IX. Afvalwater	15
X. Brandstof in de roterij	15
XI. Bijzondere rootmethoden	16
XII. Oorzaken van moeilijk roten en het voorkomen van schubben op het vlas (Kennis van het vlas ten aanzien van het rootproces)	17
XIII. De bouw van een warmwaterroterij	17
DAUWROTEN	19

VOORWOORD:

Nu reeds een aantal jaren aan de vlassersscholen in Nederland onderwijs wordt gegeven in de verschillende onderdelen van de vlasbewerking, is door de leraren aan deze scholen een vrij uitgebreide hoeveelheid leerstof ten dienste van dit onderwijs verzameld.

De bronnen, die hiervoor aangeboord konden worden, waren niet groot. Enkele boeken en geschriften uit het klassieke land van de vlasbewerking, België, zijn geraadpleegd. Verder heeft men er zich op toegelegd de nodige gegevens uit de praktijk te verzamelen en te beschrijven.

Op deze wijze is op de verschillende vlassersscholen een hoeveelheid leerstof ontstaan, die slechts ten dele in de vorm van gestencilde dictaten aan de leerlingen meegegeven kon worden. Bovendien was de op deze wijze ontstane leerstof op de verschillende scholen uiteraard niet precies gelijk.

De behoefte deed zich dan ook gevoelen deze leerstof gezamenlijk opnieuw te bewerken en in de vorm van leerboeken vast te leggen. Dit heeft dan bovendien nog het grote voordeel, dat de leerlingen, hetgeen zij op de scholen geleerd hebben mee naar huis kunnen nemen en ook ouderen of belangstellenden in deze tak van het bedrijfsleven zich deze leerboeken kunnen aanschaffen.

Het leerboek over het roten van vlas is de eerste van een serie, die thans op stapel staat. Het is samengesteld door de heren A. Vandeputte - hoofd der vlassersschool te Koewacht en Eede (gem. Aardenburg) en H.A. v. Gremberghe - hoofd der vlassersschool te Standdaarbuiten in samenwerking met enkele deskundigen van het Nederlands Vlasinstituut.

De samenstellers zijn er zich van bewust, dat bij het gebruik van deze eerste uitgave nog wel onvolkomenheden aan het licht zullen komen. Zij houden zich dan ook voor eventuele op- of aanmerkingen ten zeerste aanbevolen.

Ik moge bij het verschijnen van deze leerboeken tenslotte de wens uitspreken, dat zij in een behoefte zullen voorzien en ook bij de praktische vlassers aftrek zullen vinden.

DE DIRECTEUR VAN HET NEDERLANDS VLASINSTITUUT,
Ir J.I.C. Butler.

INLEIDING

Voor het eigenlijke roten behandeld wordt is het nuttig en nodig voor een goed begrip van het verloop van het "rootproces" eerst enkele algemene punten te behandelen, zoals:

- a) de bouw van de vlasplant;
- b) de rootorganismen;
- c) de verschillende rootmethoden.

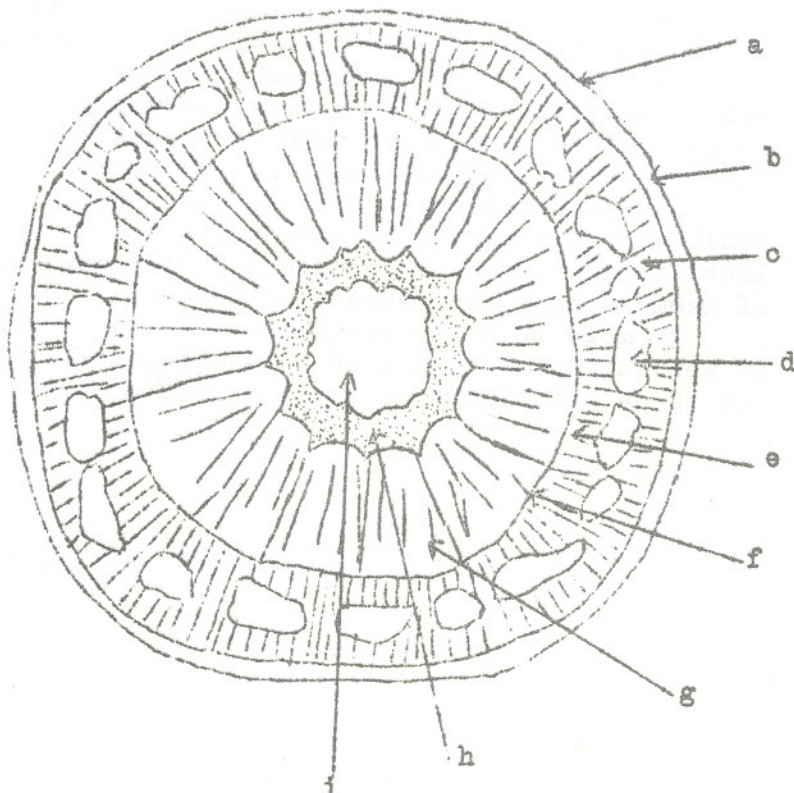
DE BOUW VAN DE VLASPLANT

Het vlas behoort tot de z.g. "bastvezels", d.w.z. dat de vezel zich in de bast (schors) van de plant bevindt.

Wanneer men een vlasplant dwars doorsnijdt, kan men met een microscoop de volgende lagen van buiten naar binnen waarnemen:

- a. Cuticula, een waslaagje
- b. Opperhuid of epidermis
- c. Primaire schors
- d. Vezelbundels
- e. Secundaire schors
- f. Cambium *voedsel transportcellen*
- g. Houtpijp
- h. Merg
- i. Mergholte of luchtkanaal. *don rekking mycelen*
de grotere holte hier heeten kwali leu

Schema van de doorsnede van een vlasstengel





vezelbundel



elementair vezel

ad a Cuticula. Dit is een zeer dun waslaagje, dat aan de buitenkant op de stengel zit. *bescherming tegen uitdroging*

ad b Oppervlakte of Epidermis. Deze is één laag cellen dik. De cellen hebben een dikke celwand. De oppervlakte dient ter bescherming van de onderliggende weefsels. Binnen de cellen bevinden zich huidmondjes, waardoor tijdens het rotten, evenals door worteltjes in de stengel het water met de bacteriën binnendringt.

ad c Primaire schors, welke ongeveer 5 lagen dik is, bestaat uit losliggende cellen, d.w.z. dat er zich veel openingen in bevinden (de z.g. intercellulaire ruimten). De cellen bevatten veel bladgroen waardoor de kleur van het vlas bepaald wordt; ook het gevoel van het vlas wordt beïnvloed door het al of niet verwijderd zijn van de schors. Door het rotten wordt de middenlamel, die uit pectine bestaat en de schorscellen aan elkaar verbindt, omgezet, waardoor ze los van elkaar komen te liggen. De schorscellen zelf worden eveneens aangetast, waardoor ze slijmerig worden. Hierdoor is het mogelijk om ze direct na het rotten door persen te verwijderen. Bij het uitdrogen worden deze cellen gebleekt door inwerking van zon en lucht, of spoel af door regen. *zijn ook te verwijderen door groen zwamelen*

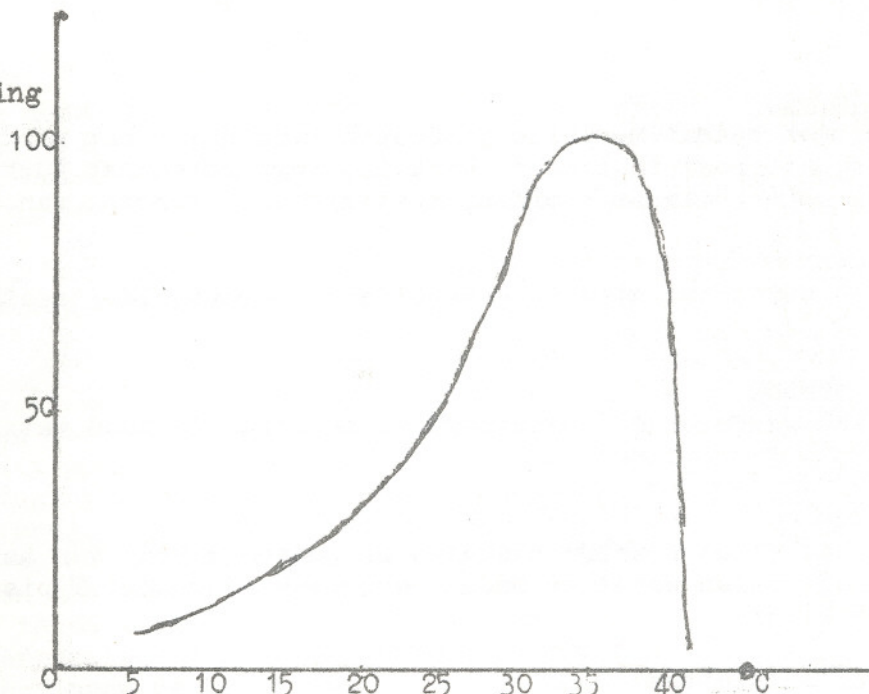
ad d Vezelbundels. Tesaamen vormen deze de z.g. technische vezel.

De vezelbundels hebben een lengte van 70 tot 100 cm, al naar gelang de soort vlas waarvan ze afkomstig zijn. Het aantal bundels in de stengel varieert van ongeveer 20 tot 40. Deze bundels bestaan uit elementaire vezels (vezelcellen). Hiervan liggen er ongeveer 25 in een bundel.

Elementaire vezels hebben een lengte van + 25 tot 60 mm, het langste zijn ze in het lijf en in de hals en het kortste en dikste in de voet. Hun lengte en dikte verschilt ook naar de kwaliteit van het vlas; hun dikte bedraagt 20 tot 40 μ . Middenin bevindt zich een holte, het lumen genaamd. Hoe groter dit lumen is, hoe dunner de wand van de elementaire vezel, hoe lichter ook het vlas weegt. De vorm van de elementaire vezels is afgerond hoekig en loopt naar beide kanten spits toe (zie schema).

Aan de buitenkant zijn de vezelcellen omgeven met een laagje pectine (middenlamel der elementaire vezels), dat enigszins verhout is. Deze middenlamel is dus anders van samenstelling dan die van de schors. Door dit laagje pectine zijn de verschillende elementaire vezels aan elkaar verbonden en vormen zo samen de vezelbundels. *lijmstof -> harde pectine*
moedertaken mogelijk

snelheid van
vermenigvuldiging



Men kan naar gelang de zuurstof die de bacteriën behoeven een indeling maken in 3 groepen.

1. aërobe. Deze kunnen zonder vrije zuurstof niet leven; *luchtbehoeven de*
 2. anaërobe. Deze leven zonder vrije zuurstof; ze maken n.l. zuurstof vrij uit de voedingsbodem waarin ze leven;
 3. facultatief anaërobe. Deze kunnen met en zonder vrije zuurstof leven.
- Tijdens het roten komen alle 3 soorten voor, zoals we later zullen zien.

Schimmels

Schimmels onderscheiden zich van bacteriën doordat ze gewoonlijk uit meer cellen bestaan. Zij ontwikkelen zich het beste in hetzelfde milieu als de bacteriën. Men spreekt bij schimmels naar gelang het voedsel dat ze gebruiken van parasieten, schorsprohyten en facultatieve parasieten. De voortplanting van schimmels geschiedt door sporen, welke b.v. door de lucht kunnen zweven. Er bestaat een grote verscheidenheid in soorten schimmels; ook de schimmels die het vlas dauwrotten zijn zeer verschillend in soort, b.v. in het voorjaar hebben we een geheel andere soort dan in zomer of in het najaar, hetgeen ook aan de kleur van het vlas goed op te merken is.

Saprofiet → dode plant Parasiet levende plant Schorsprohyte

Na deze korte inleiding over de bouw van de vlasplant en de werking van micro-organismen, is het mogelijk om op de vraag "wat is roten?" te antwoorden.

Roten is n.l. het door bacteriën of schimmels omzetten van de pectine die de schorscellen aan elkaar verbindt, zodat de vezelbundels los komen te liggen.

Het is mogelijk om bij een juist uitgevoerde roting de bovengenoemde pectine te verwijderen zonder de middenlamel der elementaire vezels aan te tasten, omdat zoals eerder is opgemerkt, de middenlamel der elementaire vezels anders is samengevoegd dan de middenlamel van de schorscellen. De pectine der elementaire vezels is l. meer verhout (bevat dus meer lignine) waardoor het zijn grotere weerstand tijds het roten verkrijgt. Gaat men echter het rotingproces te ver doorzetten, dan raakt ook de pectine der elementaire vezels aangetast, waardoor de onderlinge samenhang der elementaire vezels vermindert en men dus zwak vlaslint verkrijgt. Men spreekt in dit geval van te ver roten (overroten).

Het roten is dus eigenlijk een soort verrotting, vandaar de naam roten.

Roten: zonder pectine de middenlamel aan te tasten

VERSCHILLENDE ROOTMETHODES

1. Warmwaterroot
2. Dauwroot
3. Koudwaterroot
4. Blauwroot
5. Fysisch ontsluiten
6. Chemisch ontsluiten.

zie verrotting

1. Warmwaterroot

Hieronder rekent men alle processen waarbij gewerkt wordt met warm water, o.a. gewone warmwaterroot in bakken, kanaalroting, roten met luchttoevoer, roten met toevoeging van chemische stoffen, roting met toevoeging van bacteriën, e.d.

2. Dauwroten

Hierbij wordt het vlas in gerepelde of ongerepelde toestand opengespreid op land.

3. Koudwaterroot

Dit kan gebeuren in stilstaand of in stromend koud water (zoals vroeger in de Leie).
Friesland.

4. Blauwroot

Het vlas wordt hierbij in sloten of putten direct van het veld af geroot. In de sloten of putten wordt er modder overheen gebracht. Typisch voor dit vlas is zijn blauwe kleur.

5. Fysisch ontsluiten

Eigenlijk kunnen we hierbij niet van roten spreken omdat bij fysisch ontsluiten geen bacteriën- of schimmelwerking plaats heeft. Het gebeurt in autoclaven onder druk; bij een druk van 2 atm. zou dit proces ongeveer 6 uur duren. Hierbij vindt een hydrolyse plaats, waarbij de pectine verwijderd wordt. De pectine zou hierbij nog te rug te winnen zijn voor de fabricage van nevenproducten.

6. Chemisch ontsluiten

Evenmin als bij fysisch ontsluiten kunnen we hierbij van roten spreken, aangezien hier de pectine wordt afgebroken door een scheikundige stof. Veel is in deze richting gezocht omdat het zeer snel kan gebeuren; praktische resultaten zijn echter nog weinig geboekt omdat de kosten ervan veel te hoog zijn.

De enige mogelijkheid van chemisch ontsluiten bestaat hierin, dat het vlas eerst groengezwingeld wordt, waardoor het volume, waarop de chemische stoffen moeten inwerken, veel geringer wordt. Na het groenzwingelen wordt het lint tot voorren versponnen om daarna op de spoelen ontsloten te worden. Deze methode is o.a. in Engeland, Zweden en Denemarken toegepast. De fijnste garennummers kan men hierbij tot op heden echter niet bereiken.

GEWONE WARMWATERROOT

I. ONTLOGINGSTIJDPERK

Ontloggen bestaat uit het oplossen en wegspoelen van verschillende stoffen die zich in het vlas bevinden, zoals chloor, suikers, looistoffen, e.d. Ook spoelen bij ontloggen grond, bladeren en kaf die zich nog in het vlas bevinden weg. Men kan het ontloggen vergelijken met wat in een theekan in het klein gebeurt; wanneer men er warm water op doet lossen verschillende stoffen, die zich in de theebladeren bevinden op. Hetzelfde gebeurt met de stoffen, die zich in het vlas bevinden. Tijdens de ontlogging verkrijgt men + 12% gewichtsverlies.

Wanneer deze stoffen in het vlas blijven zitten, kunnen verschillende van deze stoffen door bacteriën tijdens het roten worden omgezet in zuren, wat nadelig is voor een vlot verloop van het rootproces. *Teerwerking op kleur van vlas.*

Het ontloggen kan gebeuren bij verschillende temperaturen, b.v. van 18° tot 25°C. Men moet de temperatuur bij de verzamelaar vooral in het voorjaar en wanneer het vlas nat is van sneeuw of regen, enige graden hoger nemen dan dat het in de bak moet zijn, omdat het in de buisleidingen en in de bakken zelf ook altijd enkele graden afkoelt.

De duur van de ontlogging hangt in hoofdzaak af van de temperatuur. Immers het oplossen van stoffen gebeurt in warm water sneller dan in kouder. Verder spelen ook de soort vlas, de vlotverhouding en de hoeveelheid vuil (grond, kaf, bladeren) hierbij een rol. *Verhouding vlas water*

De ontlogging duurt bij een temperatuur van 18°C ongeveer 11 uren, bij een temperatuur van 22°C ruim 7 uren, bij een temperatuur van 24°C 6 uren, bij een temperatuur van 26°C ongeveer 4 uren. De tijd zegt echter niets, de verschijnselen alles.

Tijdens de ontlogging nemen we de volgende verschijnselen waar:

er, o.a. Het opstijgen van luchtbelletjes uit de met lucht gevulde stengeldelen. Zodra deze aan de oppervlakte komen barsten ze open.

Het water zakt + 10 cm, doordat het in de plaats treedt van de lucht in de stengeldelen. *Het warme water, hoe sneller*

id op he Het water wordt bruin. Dit wijst ons op het oplossen van bovengenoemde stoffen en het opnemen van grond, kaf, bladeren, enz. Het water kan soms bijna zwart worden.

er in de Het opstijgen van gasbelletjes. Dit wijst ons op de ontwikkeling van bacteriën, ze gaan reeds verschillende stoffen omzetten, waardoor gasbelletjes ontstaan.

Deze barsten niet open als ze aan de oppervlakte komen maar zetten zich af aan de rand van de bak; dit openbarsten was wel het geval bij de luchtbelletjes aan het begin van de ontlogging. *5* Aan de kanten van het kijkgat komt een randje wit schuim. Wanneer dit randje 1.5 cm breed is laat men het ontlogingswater af.

ot. In Normaal nemen we voor de ontlogging een temperatuur van 22 tot 24°C. Soms geas is art het ook wel dat men een hogere temperatuur neemt, o.a.

1. Bij grote drukte in de beste tijd van het seizoen
2. Bij een hogere temperatuur van het koudwaterreservoir
3. Wanneer na het ontloggen de helft van het water wordt afgelaten *(meng)*
4. Als men over teveel brandstof *(scheven)* beschikt.

tsluiten onder indt een 1. Bij grote drukte in de beste tijd van het seizoen wint men niet alleen een paar nog te doordat de ontlogging vlugger gaat, doch wanneer het b.v. 's avonds 6 uur is, kan bij een temperatuur van 26°C om 10 uur de ontlogging nog beëindigd worden, dat voor de nacht nog opgezet kan worden voor de ontwikkeling.

, aange- 2. In het warmste van de zomer kan de temperatuur van het koudwaterreservoir open in deze en tot b.v. 28°C. Het is begrijpelijk dat er dan ook bij die temperatuur ontloofdijn echte dt.

vlas 3. Wanneer de helft van het ontlogingswater wordt afgelaten neemt men hogere fen moe-temperaturen voor het gemak van de bediening, *(zie later)*. *waait water bove 90°C erby bak → bacteriën weg stift → overbrande = kebs, warking komt niet terug*

is o.a. 4. De overvloed van stookmateriaal komt op het ogenblik weinig meer voor omdat en hierbij scheven verkocht worden voor verschillende doeleinden o.a. het maken van bouwaten, isolatiemateriaal, e.d.

Bij gebrek aan stookmateriaal gebeurt het ook wel, dat men ontlooft met een temperatuur die lager is dan 22°C. Eveneens zal men een lagere temperatuur nemen s het gemakkelijk past, b.v. wanneer 's avonds om 8 uur de roter weg moet en de dere morgen om 7 uur pas terug is, dan zal men als het mogelijk is een temperatuur n 17°C nemen.

offen die We zullen de ontlogging liefst zo lang mogelijk laten duren, zodat er veel scha- poelen bli-lijke stoffen in het water kunnen oplossen. Hier staat echter tegenover, dat het kan het k te lang kan duren, daar dan de bacteriën reeds zijn ontwikkeld en dus weg zullen men er poelen. We wensen een maximum ontlogging met een minimum wegspoeling van bacteriën. ren bevin- practijk heeft uitgewezen, dat het gunstigste resultaat verkregen wordt als het Tijdens de-ter wordt afgelaten wanneer het randje schuim 1.5 cm breed is.

Het ontloggingstijdperk wordt beëindigd door het aflaten van het water. Het kan van deze- gebeuren dat men het water na de ontlogging niet helemaal aflat. Dit zal het lig is val zijn:

1. Wanneer men gebrek heeft aan stookmateriaal *(duurste)* *voorjaar en najaar*
2. Bij slechte afvoermogelijkheden van het vuile water *by ontlogge 2x wuit water*
3. Bij gebrek aan voedingswater.

De mogelijkheid bestaat ook om het weglopende ontlogingswater weer voor een kele gra- dere bak te gebruiken. Men kan deze dan voor de helft hiermee vullen door ze met kkaar in verbinding te brengen.

mmers het Wanneer het ontlogingswater slechts gedeeltelijk wordt afgelaten zal men in spelen oot begin iets meer moeten spoelen, waardoor de waterbesparing niet zo groot is als eren) en zich dat voorstelt. Ditzelfde geldt ook voor het afvalwater en het stookmate- rugge- maal. Een kleine moeilijkheid die zich bij gedeeltelijke ontlogging voordoet is, dat een tempe- water voor de ontwikkeling niet zo gemakkelijk op de juiste temperatuur te krij- temperatu- is.

Bijvoorbeeld de temperatuur van het ontlogingswater is 22°C, de temperatuur voor de ontwikkeling moet 30°C worden, terwijl van het water de helft wordt afgelaten; men moet dan water van 38°C toevoegen om de gewenste temperatuur te krijgen. Eigenlijk moet dan de temperatuur van het water 40°C zijn, omdat het water in de leidingen en in de bak ook enigszins afkoelt. De moeilijkheid die zich voordoet is nu, dat men in de praktijk niet zo gemakkelijk precies de helft van de bak kan bepalen, aangezien het peilglas of de bakken in de meeste roterijen niet tot de helft komt. Ook is in dit geval de temperatuur op de thermometers van de bakken pas na een half uur juist af te lezen omdat het water zich niet direct mengt. Men gebruikt daarom als men de helft van het ontlogingswater aflaait een zo hoog (mogelijke temperatuur bij de ontlogging. *menyt met, geeft temp*)

Het is ook mogelijk gebleken om te roten zonder ontlogging. In bepaalde streken wordt de ontlogging algemeen achterwege gelaten; gebrek aan voedingswater, stookmateriaal en slechte afvoer van het vuile water zijn hiervan de oorzaak. Hoewel bepaalde slechte partijen vlas met goed resultaat zonder ontlogging geroot kunnen worden, geeft het over het algemeen, vooral bij goede kwaliteit vlas, grote nadelen.

1. Zo zal de kans op verzuring bij een normale spoeling veel groter zijn, door het reeds eerder genoemde feit n.l. de omzetting van de in water oplosbare stoffen.
2. De kleur van het vlas zal aanmerkelijk slechter zijn door de vuile stoffen, die zich op het vlas afzetten.
3. De soepelheid en het gevoel van het vlas zullen niet zo goed zijn. De oorzaak hiervan is de inwerking van de grotere hoeveelheid zuur, of de afzetting van schadelijke stoffen op de vezel.

Indien de mogelijkheid bestaat moet dus altijd met een volledige ontlogging geroot worden.

II. ONTWIKKELINGSTIJDPERK

Wanneer het water na het ontloggen is afgelaten, wordt vers water toegevoegd. Bij niet ontloggen komt dit vanzelf te vervallen. Hadden we bij de ontlogging nog geen bacteriënwerking, bij het ontwikkelingstijdperk is dit wel het geval. Aangezien er lucht in het water aanwezig is hebben we hier hoofdzakelijk te maken met aërobe bacteriën, die de zuurstof welke nog in het water aanwezig is verbruiken. Is de zuurstof uit het water verdwenen dan sterven deze.

Naast deze aërobe bacteriën beginnen ook reeds andere groepen als facultatief anaërobe en anaërobe bacteriën te werken. Na ongeveer 10 uren zal de werking van de aërobe bacteriën ongeveer beëindigd zijn. De in het water aanwezige zuurstof is dan vrijwel verdwenen, zodat de reeds voorkomende facultatief anaërobe en anaërobe bacteriën zich dan volop kunnen ontwikkelen. De aërobe bacteriën scheppen dus eerst een gunstig milieu voor de anaëroben en de facultatief anaëroben.

Laatstgenoemden zijn de grote pectine omzetters, die dus het vlas tot het einde moeten roten. Men moet hiermee echter voorzichtig zijn, omdat ze ook de pectine der elementaire vezels aantasten wanneer het rootproces te ver wordt doorgezet. Dit heeft tot gevolg dat het vlas verzwakt.

In de praktijk neemt men temperaturen van 28 tot 30°C; bij het slechtste vlas neemt men de laagste temperaturen, bij het beste vlas de hoogste. Ook hier zal men evenals bij de ontlogging de temperatuur bij de verzamelaar vooral in het voorjaar enige graden hoger nemen dan het in de bak moet zijn, omdat het in de buisleidingen en in de bakken zelf ook altijd nog enige graden zal afkoelen. Ook de temperatuur van de ontlogging speelt hierbij een rol. Ditzelfde geldt ook bij het spoelen, zoals we later zullen zien.

Tijdens het ontwikkelingstijdperk nemen we de volgende verschijnselen waar:

1. Het opstijgen van gasbellen die zich afzetten aan de oppervlakte van de bak.
2. Het vormen van een laag wit schuim uit deze gasbellen.
3. Het water wordt bruin; dit komt door de verschillende stoffen die nog in het water oplossen.
4. Het water in de bak loopt over, dit komt doordat er zich gassen ontwikkelen. Het gebeurt alleen in het midden en op het einde van het O.W.T., na enige tijd houdt het op. *Dit wijst op het einde v/h owt*

De gassen die tijdens dit tijdperk opstijgen zijn vooral waterstofgas en koolzuurgas. Wanneer we hier met vuur bijkomen moeten we voorzichtig zijn, aangezien het waterstofgas kan ontploffen, wat gevaarlijk is voor brand, vooral wanneer er vlas in de buurt staat. Deze gassen moeten uit de rootbak kunnen ontsnappen (zie bouw van een roterij).

Bij de c
nemen:

1. Het
2. Het
3. Het
4. Er

HOOFD

We zag

rk hebben

as tot he

omgezet

rzuur, az

ur gaat r

urt weer

rdt.

Daar d

en rondom

gevoerd w

temperatuur

past. Men

ng de afk

n stijgen

e meer af

moeten e

g bedrage

Ook bi

n. Daar d

uw roteri

Spoel

tot 75°

1. De

2. De

3. De

4. He

mer

In ho

laten l

De ee

et 30°C,

et schuim

ruikt wor

beuren (

In he

anneer er

oende weg

erzuren g

e slijmen

et vlas z

ebben.

Bij en

en te vlu

oudere w

epaalde s

e hoge te

Tijden

1. E

2. E

3. E

2

V. VERSCH

Het

oogte te

1. Het overlopen houdt op
2. Het water daalt (gas weg)
3. Het schuim verdwijnt
4. Er vormt zich een vlies op het water.

HOOFDTIJDPERK
We zagen dus, dat het O.W.T. langzaam in het H.T. overgaat. Bij het hoofdtijd-
perk hebben wij te maken met anaërobe en facultatief anaërobe bacteriën, die het
s tot het einde moeten roten. Bij de werking van deze organismen wordt de pecti-
omgezet in verschillende afbraakproducten waaronder organische zuren zoals bo-
zuur, azijnzuur, citroenzuur en andere zuren. Het gevolg is, dat ook het water
r gaat reageren. De ph kan zelfs dalen tot een waarde van $4\frac{1}{2}$. Dit heeft op zijn
rt weer tot gevolg dat de werking van de bacteriën door de lage ph sterk geremd
dt.

Ook bij het afkoelen van de bak mogen de temperatuurschommelingen niet te groot worden. Daar deze afkoeling echter geleidelijk gaat is het nadeel minder groot (zie tabel 1). 5% meer plating meer afminderen = proces vol

1. De temperatuur in de bak te doen stijgen (belangrijkste)
2. De bak gelijkmatig te verwarmen
3. De afscheidingsproducten van de bacteriën te verdunnen en af te voeren
4. Het vuil in de bak zoveel mogelijk te verwijderen (vooral onderin), waardoor men een betere kleur krijgt. 5/1. Water leucon vooraf opbrengen

De eerste 12 uren nadat een bak vlas opgezet is met een temperatuur van 28°C, dus tijdens het O.W.T., mag niet worden gespoeld. Gewacht moet worden tot het schuim verdwenen is en het water gedaald. De hoeveelheid sproeiwater, die gebruikt wordt is ongeveer 20% per 24 uur. Het spoelen kan op verschillende manieren gebeuren (zie hoofdstuk IV).

Bij enkele manieren van spoelen (zie hoofdstuk IV) bestaat de mogelijkheid dat n te vlug spoelt. Hierdoor vermengt het warme water zich niet voldoende met het udere water in de bak, waardoor het plaatselijk te warm opstijgt. Hierdoor zullen n het wa- paalde strengen z.g. verbranden. Zij zijn donker van kleur en schrappig. Door de hoge temperatuur is de bacteriewerking op deze plaatson gestopt.

1. Een langzaam opstijgen van gasbelletjes
2. Een steeds vetter worden van het rootwater
3. Enkele uren voordat het vlas geroot is daalt het water in de bak, maximaal

Het spoelen heeft tot doel om de temperatuur in de gehele bak op de gewenste hoogte te brengen of te houden en het vuil en de afbraakstoffen die tijdens het

roten ontstaan te verwijderen. Dit gebeurt door water aan een rotende bak toe te voegen van een bepaalde temperatuur, terwijl tegelijkertijd of vooraf eenzelfde hoeveelheid vuil water langs onder in het midden van de bak wordt afgevoerd.

Hoewel het principe van de spoelsystemen altijd hetzelfde blijft, bestaan er verschillende manieren waarop dit water wordt toegevoegd. Deze manieren variëren in de tijd van het spoelen, de hoeveelheid en de temperatuur van het water. Zo kennen we:

1. a) Het periodiek spoelen zonder vooraf water af te laten
b) Het periodiek spoelen, waarbij men vooraf water aflaat
2. Het doorlopend spoelen
3. Het spoelen op ongeregelde tijden.

4. *Spoelen met eigen water (Callate) → over warmte → terug spoelen*

ad 1a. Deze methode is zeer eenvoudig. Men gaat als volgt te werk: Men draait de sproeikranen van de verschillende bakken een bepaald aantal slagen open, zodat het regelen van de temperatuur in de verzamelaar na b.v. 30 minuten een bepaalde hoeveelheid water (+ 10%) in de bak is gestroomd. Tegelijkertijd loopt dan ongeveer dezelfde hoeveelheid water door de overloop, die een communicerend vat vormt met de bak, weg.

Bij dit systeem spoelt men bij voorkeur om de 12 uur. De temperatuur van het spoelwater hangt af van het aantal graden, dat het water in de bak moet stijgen. Een moeilijkheid aan deze werkwijze verbonden is het bepalen van het aantal slagen dat de sproeikraan opengedraaid moet worden om b.v. 10% in 30 min. te spoelen. moet dit bij een nieuwe spoelleiding proberen.

ad 1b. Bij deze methode laat men vooraf de hoeveelheid water, die men wenst te spoelen af (b.v. 10%). Dit kan men controleren aan de hand van het peilglas. Daarna wordt op de gewone manier via de spoelleiding de bak weer volgelaten. Deze manier van werken heeft de volgende nadelen:

1. Men heeft meer werk. Van alle bakken immers moet het water eerst afgelaten worden (voor 8 bakken is dit bijna 1 uur).
2. Bij elke spoeltijd moet de grote kraan van de bak worden opengedraaid. Dit brengt het gevaar met zich mee, dat bij het weer dichtdraaien er vuil tussen de kraan komt, zodat hij niet helemaal afsluit.

ad 2. Hierbij staat de spoelleiding dag en nacht een beetje open, zodat doorlopend een geringe doorstroming plaats heeft. Deze manier van werken heeft de volgende voordelen:

1. Het water in de rootbak heeft geen gelegenheid tot afkoelen, hetgeen vooral in het voorjaar en het najaar van belang is. *water staat altijd onder water*
2. Bij bepaalde soorten vlas kan de kleur blanker zijn. Dit komt, omdat er zeker de dubbele hoeveelheid water gespoeld wordt dan normaal.

De nadelen zijn echter vrij groot. Deze zijn:

1. Meer werk doordat er meer gecontroleerd moet worden. De temperatuur van de bak en dus ook van de verzamelaar moet dag en nacht op peil gehouden worden.
2. Het vlaslint is doorgaans schraler (door wegspoeling van vetten, slijmen, enz.)
3. Het spoelwater wordt slecht over de bak verdeeld, omdat er te weinig water te lijke wordt ingevoerd, zodat de druk gering is. Door een dunnere spoelleiding of fijnere spoelgaatjes zou dit te ondervangen zijn, doch hierbij is verstopping niet denkbeeldig.

ad 3. Hierbij gaat men te werk als onder 1a, doch het spoelen vindt op ongeregelde tijden plaats. Men spoelt wanneer de afkoeling te groot geworden is of er kans op verzuring ontstaat. Men heeft dan het voordeel dat er in warme jaargetijden minder gespoeld moet worden (water- en brandstofbesparing en minder afvalwater). In koude perioden vervalst dit voordeel.

Beslist een nadeel is, dat de bakken niet in serie gespoeld kunnen worden, hetgeen extra werk en controle meebrengt. Bovendien is een ernstig nadeel, dat de regelmaat en controle in de roterij verdwenen is.

30 min. lang 1/2 water te laten stijgen 4 Wanneer het waterpeil te laag is

V. EINDE DER ROTING

Het bepalen van de rootrijpheidsgraad is een van de voornaamste onderdelen in de vlasbewerking, die alleen na enige ervaring te hebben opgedaan goed kan geschaarden worden. De praktijk is hier dus mede de leerschool. Het is zo belangrijk, omdat fouten hierbij begaan, door geen enkele bewerking meer goed te maken zijn.

De rootduur wordt sterk beïnvloed door verschillende factoren o.a. de soort vlas (goed of slecht, grof of fijn), de tijd van plukken, de weersomstandigheden tijdens de groei, de bemesting en de tijd van het jaar, waarin het vlas geroot wordt (zie kennis van het vlas ten aanzien van het rootproces).

Door deze factoren is het dus onmogelijk om van te voren de duur van het rootproces vast te stellen. Na veel ervaring op dit gebied kan men wel schattingen maken die de werkelijkheid dicht benaderen, maar het blijven altijd schattingen en door de meest ervaren roters worden dan ook dikwijls nog grote vergissingen gemaakt.

De gemiddelde rootduur bedraagt voor goed vlas ongeveer 100 uren. Mindere partijen vlas kunnen op 50 uren geroot zijn; daarnaast komt het echter ook voor, dat sommige soorten zelfs langer dan 10 dagen moeten zitten. Dit is echter niet als normaal te beschouwen. Over het algemeen kunnen we zeggen, dat lage grove kwaliteiten kort en fijne goede kwaliteiten lang zullen roten.

De eerste keer, dat in het voorjaar in de bakken geroot wordt, zal het altijd lang duren. Dit zelfde is eveneens en in nog ergere mate het geval, wanneer in een nieuw gebouwde roterij voor het eerst geroot wordt. Daarom zal men voor de eerste keer liefst slecht vlas nemen, dat gemakkelijk root. Het langer roten vindt waarschijnlijk zijn oorzaak in de afkoeling door de kou van de muren, dan wel door de versheid van de muren. Het laat zich n.l. denken dat er na elke roting een grote hoeveelheid rootorganismen op de muren van de bakken achterblijven, die als entmateriaal voor de volgende bakken beschouwd kunnen worden. Bij een nieuw gebouwde roterij is deze entstof niet aanwezig, waardoor het dus langer zal duren.

Voor het eerste onderzoek, of een bak vlas geroot is, wordt eerst een handvol vlas uit de rootbak getrokken. Wanneer hieruit blijkt, dat het vlas geroot of bijna geroot is, wordt een hele bos uit de rootbak genomen, soms ook wel 2 of 3 bossen, om deze nauwkeurig te onderzoeken. Deze bossen dienen plat op de grond gegooid te worden. Doet men dit niet en vallen de bossen op de voet, dan zullen de stengel en de vezels beschadigd worden.

De volgende punten kunnen reeds een aanwijzing geven of het vlas gaar is:

1. De kleur moet lichter en bleker zijn dan ze oorspronkelijk geweest is
2. De houtpijp is bros. Bij het knijpen van de stengel hoort men een knappend geluid
3. Er komen gespannen boogjes voor van losgelaten lint.

Een definitieve controle van de rootrijpheid heeft men pas met de z.g. "schuifproef". Hierbij wordt begonnen met het nemen van de harrels, waarvan men denkt, dat ze het meest geroot zijn. Vervolgens neemt men de minder gerote en onderzoekt ook deze. Dit is nodig, omdat in een bos niet alle harrels gelijk geroot zijn. Men houdt er steeds rekening mee, dat het gezonde ongeschonden harrels moeten zijn. In iedere partij komen n.l. harrels voor die nooit aan de schuifproef zullen voldoen.

Deze bestaat hieruit: Men probeert om de houtpijp uit te schuiven over een afstand van 10 tot 20 cm, bij voorkeur in de hals van het vlas, juist omdat het daar in de regel het moeilijkst loslaat.

Van het bepalen der rootrijpheidsgraad hangt het resultaat af van de gehele verdere vlasbewerking. Er is een zeer grote ervaring voor nodig om het goed te kunnen doen. Men let vooral op het volgende:

1. Bij het uitschuiven van de houtpijp mag de vezel niet scheuren. We moeten een gesloten vezelkous behouden.
2. Deze vezelkous moet voldoende sterkte hebben, vooral in de voet. Het vlas is daar het zwakste. Men controleert dit door met lichte rukken aan de vezel te trekken.
3. De uitgeschoven houtpijp moet men breken om de brosheid ervan te controleren. De houtpijp moet kort en bros afbreken, tevens is het dan goed zichtbaar of er nog vezel op de stengel zit.

De kwaliteit van het strovlas en het lint, dat men er van wil fabriceren spelen de grootste rol, hoe ver men het vlas zal roten. Fijn, soepel, zacht vlas voor de fabricage van het fijne inslagvlas zal men verder roten dan grove hardere vlassen, welke voor de fabricage van kettingvlas moeten dienen. Door het verder roten wordt het vlaslint fijner en soepeler, doch aangezien daardoor de onderlinge samenhang der vezels geringer wordt, vermindert de sterkte.

Bij kettingvlas gaat het vooral om de sterkte. Dit zal men iets minder ver roten. Dit is ook mogelijk, omdat deze soorten vlas worden gefabriceerd van strovlas, dat toch gemakkelijker zwingelt, ook al is het iets minder ver geroot. De vlasser, die zijn vak kent, zal steeds vóór het roten nagaan, welke partijen vlas moeilijker zullen zwingelen. Hiermede wordt bij het roten rekening gehouden.

Wanneer het vlas geroot is wordt het water er af gelaten. De roterij moet zodanig gebouwd zijn, dat de bak in 15 à 20 min. leegloopt. Daarna kan direct worden begonnen met het leeghalen van de bak. Een uur wachten geeft het voordeel dat dan nog meer water uit het vlas is gezakt. Het belang der roterij eist echter, dat de bak vlas meestal zo vlug mogelijk na het roten wordt leeggemaakt; overigens zijn hi geen nadelen aan verbonden. Indien een bak vlas niet direct kan worden uitgevoerd worden het kijkluik en de deur opengezet om al te grote warmteontwikkeling in de bak tegen te gaan. Het allerlangste dat men het vlas mag laten zitten is 30 uur. In de zomermaanden is 18 uur reeds het uiterste, omdat de kans op broei dan grote is.

Wanneer het vlas b.v. 's Zaterdagmiddags geroot is of wegens zeer slecht weer niet kan worden uitgevoerd, moet men het z.g. op koud water zetten. De temperatuur moet dan minstens 6°C dalen. Wanneer in de zomer de temperatuur van het koudwaterreservoir hoog is, moet het water er allemaal afgelaten worden en de bak opnieuw volgezet met koud water. Wanneer de temperatuur van het koudwaterreservoir laag genoeg is, kan de bak voor de helft leeggelaten worden en met koud water gevuld. Het is alleen de bedoeling de temperatuur minstens 6°C te doen dalen. De moeilijkheid hierbij is echter om de temperatuur in de gehele bak 6°C te laten dalen. Het koude water blijft n.l. onderin staan, terwijl het warme water dat nog in de bak aanwezig is, naar boven stijgt. Door deze behandeling krijgt het vlas:

1. een betere kleur en
2. een zachter gevoel. *→ zacht en speelt afdoelend weg*

De nadelen zijn:

1. gewichtsverlies
2. tijdsverlies
3. meer voedingswater nodig
4. meer afvalwater.

Over het algemeen zal men dit dus zo weinig mogelijk doen.

Wanneer men wil persen, moet men hiermede beginnen zodra het water is afgelaten.

Bij het bepalen van de rootrijpheidsgraad van het vlas, dat geperst moet worden moet men oppassen dat het niet te ver root, omdat vlas dat geperst moet worden iets minder geroot moet zijn. Wij hebben reeds eerder gezien, dat het bij kettingvlas vooral op de sterkte aankomt. Ook deze vlassen mogen dus niet te ver geroot worden.

Bij beste kwaliteit ligt de zaak echter anders; dit zal men praktisch nooit te ver roten, omdat op het einde het rootproces bij goed vlas niet meer zo vlug gaat. Daar komt nog bij, dat het bij de beste soorten op de fijnheid aankomt. Bedenk altijd, dat er bij best vlas meer partijen bedorven worden door te weinig roten dan door te veel roten.

VI. TWEEMAAL ROTEN

Bij tweemaal roten, ook wel dubbel roten genoemd, wordt het vlas de eerste keer op dezelfde wijze geroot als bij eenmaal roten. Men moet echter het water iets vroeger afdelen, zodat het vlas dus iets te weinig geroot is. Daarna wordt het normaal gedroogd en opnieuw in de bakken gezet om voor de tweede maal geroot te worden. De vraag rijst nu waarom dit gedaan wordt, want deze manier van werken brengt veel extra moeite en kosten met zich mee.

Bij tweemaal roten hebben een tussentijdse droging en bleking plaats, waardoor het vlaslint blanker en zachter wordt. Bovendien zijn de schorscellen daardoor verder afgebroken en verwijderd, zodat men een fijner lint verkrijgt. Ook is de kans op te ver roten bij tweemaal roten niet zo groot, omdat voor de tweede maal het rootproces trager verloopt. Wanneer we de verschillende punten van tweemaal roten samenvatten, dan zien we dus:

1. Een fijnere vezel
2. De vezel blijft sterk, ondanks de fijnheid
3. Een betere kleur en een zachter gevoel
4. Het vlas zwingelt gemakkelijker.

Ondanks deze voordelen wordt het tweemaal roten in Nederland zelden toegepast. Wanneer het gebeurt, is het meestal vlas dat men om één of andere reden in één keer niet gaar kan roten (door de zon aangeslagen vlas, thripsvlas, e.d.) ofwel dat er een fout is gemaakt bij het beoordelen van een bak bij eenmaal roten en hij te vroeg is uitgehaald. De reden, waarom dit tweemaal roten in Nederland weinig wordt toegepast, is wel enigszins te verklaren, n.l.:

1. Er bestaat in Nederland in bepaalde jaargetijden nog veel gebrek aan rootgelegenheid

2. O
v
3. M
4. E
Wann
zichten g
gen de me
bestaan u
1. t
2. t
3. d
c
Opge
algemeen
kwestie n
nadeliger
die er op
verkeert.
1. H
h
2. D
3. O
4. E
d

Bijzonderh
Zoal
uitgevoer
rootrijphe
te vroeg
men daaren
uit gaan
rendement
Men
van de hou
pijp blijft
van de ha
Bij h
eens zal
bij de eers
ook niet
Men
een vrij h
De hoeveel
toch de ge
zo hoog m
voorkomen
nog, dat
spoelen.
Bij h
wordt goed
ge tijd op

VII. MOEI
1. Het lee
Door
is, leeglo
1. He
2. Be
3. Be
Wanne
beurt tijde
met het or
water gebe

het zo-
worden
dat dan
dat de
zijn hie
gevoerd,
in de
0 uur.
n groter
echt weer
peratuur
et koudwa
ak opnieu
r laag ge
vuld. Het
lijkheid
et koude
aanwezig

2. Over het algemeen leent de kwaliteit van het Nederlandse vlas er zich niet voor
3. Men beschikt niet over voldoende vakbekwame mensen
4. Er is op de markt te weinig vraag naar tweemaal geroott vlas.

Wanneer men hier te lande een partij vlas tweemaal zou roten, die in alle opzichten geschikt is, dan valt het te betwijfelen, of de hogere prijs wel opweegt tegen de meerdere kosten, die voor tweemaal roten gemaakt zijn. Deze meerdere kosten bestaan uit:

1. tweemaal kosten voor roten
2. tweemaal weidewerk
3. de vaste kosten van het bedrijf drukken zwaarder, omdat de verwerkingscapaciteit kleiner wordt.

Opgemerkt kan worden, dat het tweemaal roten in België bij goede kwaliteit vlas algemeen wordt toegepast. Men kan moeilijk verwachten, dat onze Zuiderburen deze westie niet terdege hebben nagegaan en wanneer tweemaal roten voor hen financieel nadeliger uit zou komen, zouden zij dit zeker niet doen. Nu zijn er wel symptomen die er op wijzen dat België wat het tweemaal roten betreft in een gunstige positie verkeert.

1. Het gebrek aan grondstof eist een zo intensief mogelijke bewerking om uit het vlas te halen wat er in zit
2. De beschikking over vakkundig personeel
3. Overvloedige rootgelegenheid
4. Een betere afzet van dit product op de markt (meer vraag dus naar dit product).

Bijzonderheden aangaande de bediening van het rootproces bij tweemaal roten

Zoals we reeds gezien hebben, wordt de eerste roting bij tweemaal roten normaal uitgevoerd, men moet echter het water iets vroeger afdelen. Het bepalen van de rootrijpheidsgraad is hierbij zeer belangrijk, want wanneer het water de eerste keer te vroeg wordt afgelaten zal de twee roting te lang duren, soms 5 à 6 dagen. Laat men daarentegen het water te laat aflopen, dan zal de sterkte van het vlas achteruit gaan en verkrijgt men zoals het gebruikelijk is bij tweemaal roten geen hoger rendement. Normaal root het vlas voor de tweede maal ongeveer 3 dagen.

Men moet bij het bepalen van de rootrijpheidsgraad voor de eerste keer de vezel van de houtpijp kunnen afstropen zonder dat deze scheurt of gedeeltelijk aan de houtpijp blijft hangen; overigens moet men wat de hoeveelheid vlas betreft en het nemen van de harrels met dezelfde punten rekening houden als bij eenmaal roten.

Bij het voor de tweede maal roten behoeft niet meer ontloofd te worden, eveneens zal men zo weinig mogelijk spoelen, omdat de pectine en de schadelijke stoffen bij de eerste roting voor het grootste gedeelte verdwenen zijn; zodoende ontstaan er ook niet veel zuren meer.

Men begint te roten met een temperatuur van 30 tot 32°C; in ieder geval met een vrij hoge temperatuur. Deze temperatuur moet langzaam stijgen tot ongeveer 36°C. De hoeveelheid spoelwater bedraagt ongeveer 5%. Omdat men met dit lage percentage toch de gewenste stijging wil verkrijgen zal men de temperatuur van het spoelwater zo hoog mogelijk nemen, d.w.z. tussen de 70 en 90°C. Om het z.g. "verbranden" te voorkomen is het dan wel noodzakelijk dit spoelen heel langzaam te doen. Hierbij komt nog, dat het niet mogelijk is bij normaal roten en herroten de bakken in serie te spoelen.

Bij het vullen van de bak zal men het vlas, dat voor de tweede keer ingezet wordt goed vast moeten aandrukken, omdat het anders niet in de bak kan. Eerst enige tijd opslaan kan hierin verbetering brengen.

III. MOEILIKHEDEN TIJDENS HET ROTEN

1. Het leeglopen van een bak vlas

Door verschillende oorzaken is het mogelijk, dat een bak vlas die aan het roten is, leegloopt o.a. door:

1. Het opendraaien van een verkeerde afsluiter
2. Een lek in de leiding of kapotte afsluiters
3. Een lek in de bak zelf, b.v. aan de deuren of een scheur in de vloer.

Wanneer de oorzaak van het leeglopen vlug te verhelpen is en wanneer het gebeurt tijdens de ontloging is dit niet zo ernstig, want men zal dan direct beginnen met het ontwikkelingstijdperk, tenzij het direct na het opzetten van het ontlogingswater gebeurt. In het laatste geval moet men het ontlogingstijdperk opnieuw beginnen

en wachten tot de verschijnselen normaal zijn om de ontlogging te beëindigen.

Wanneer het leeglopen gebeurt tijdens de eerste 3 uren van het ontwikkelings-tijdperk, kan de roting gewoon opnieuw begonnen worden door vers water van dezelfde temperatuur waarop de bak gestaan heeft, opnieuw op te zetten. Immers de eerste 3 uren zijn de bacteriën nog niet voldoende ontwikkeld. Gebeurt het echter later in het O.W.T. of gedurende het H.T. dan zullen de bacteriën zich wel hebben ontwikkeld, waardoor ze dan tegelijkertijd wegspoelen met het water dat op de bak heeft gestaan.

In dat geval moet dus getracht worden om andere bacteriën over te brengen in het rootproces opnieuw op gang brengen. Dit kan gebeuren door water van een roten de bak, die zich in hetzelfde stadium bevindt als de leeggelopen bak, over te brengen. Door het opendraaien van de afsluiters komt de leeggelopen bak even vol te staan als de andere, waarvan men het water heeft afgelaten. Wanneer zich meerdere bakken in hetzelfde stadium bevinden, dan kan men van al deze bakken de afsluiters opendraaien. De bakken worden dan verder met de spoelleiding vol gezet. Na het bijvoegen van het water moet gedurende het verdere verloop van het rootproces zo weinig mogelijk worden gespoeld, daarom zal men ook hier de temperatuur van het spoelwater zo hoog mogelijk nemen om toch de gewenste stijging te krijgen. De eerste 24 uren zal men deze bakken indien mogelijk met rust laten.

Bakken vlas die op een dergelijke wijze behandeld zijn, zullen weinig afwijken van normale bakken. De kleur zal iets lichter zijn en het rootproces zal ook iets langer duren. *opnieuw ontwikkelen*

Het bijvoegen van het water met de bacteriën kan beschouwd worden als een zekere vorm van enten (hierop komen wij later nog uitvoeriger terug). Wanneer men niet beschikt over een groot aantal bakken kan het gebeuren, dat men geen entmateriaal heeft van de bakken die zich in hetzelfde stadium bevinden. De enige mogelijkheid is dan de leeggelopen bak op normale wijze opnieuw met water te vullen van dezelfde temperatuur als hij voordien had. Het roten zal in dit geval veel langer duren, soms krijgt men de bak dan in het geheel niet gaar met eenmaal roten; uithalen en tweemaal roten is dan de enige oplossing. De resultaten zullen dan niet zijn, zoals men dat van tweemaal roten mag verwachten.

Is de oorzaak van het leeglopen echter niet direct te verhelpen zodat de bak niet opnieuw onder water kan worden gezet, dan kan men de bak het beste uithalen en drogen en daarna opnieuw roten. Een andere mogelijkheid is ook de bossen nat over te brengen in een andere bak en dan verder te behandelen als boven omschreven. Is het rootproces reeds een eind op gang, dan kan dit overbrengen verlies aan vezel tot gevolg hebben.

2. Verzuren

Het echte "verzuren" komt zelden voor. In de praktijk wordt vaak over verzuren gesproken, wanneer de werking van een bak geleidelijk vermindert of stilvalt. Men kan dan de volgende verschijnselen waarnemen:

1. Het opstijgen van de gasbelletjes gebeurt veel langzamer of houdt zelfs geheel op
2. Er vormt zich op het water een vlies van schimmels, *→ rookvlies* die het geheel afsluit
3. Er stijgt een zure rottingslucht op, wanneer het vlies doorbroken en het water in beroering gebracht wordt
4. Het water is minder vettig dan normaal rootwater.

Men zal, wanneer deze verschijnselen zich voordoen, altijd eerst proberen de bak weer op gang te krijgen door meer te spoelen (b.v. $\pm 20\%$). Lukt dit niet, dan kan men het beste het water geheel aflaten en de bak met ander rootwater enten, als bij het leeglopen van een bak beschreven is. *→ bak in andere werking → heeft v. hetzelfde vlas*

3. Te grote afkoeling tijdens het roten

Wanneer ondanks een goede isolatie toch een te grote afkoeling van de rootbak is voorgekomen, kan men deze opheffen door: *Probeer grote afkoeling te voorkomen*

1. Driemaal daags te spoelen. Men zal dan met minder water dan normaal ($\pm 8\%$) van een hogere temperatuur spoelen. *voor 70° altijd gewaarzijn*
2. Doorlopend spoelen (zie IV, Verschillende manieren van spoelen).

II. VOEDING

De hoeveel-
langrijke r-
toch zega-
n is om te
n of ander
ter kunnen
ige invlo-
1. Kalk
2. Uzer
3. Chlo

Kalk

Men he-
bevinden.
emenswaar-
per l dan
erkbaar aan
langrijk m
as veel la
Water

er ook nog
indingen.
eidsgraden

Nederlan-
raad van O-
an middelm
en van har
orden.

Uzer

Dit we-
lauwachtig
s. Bovendi
Op het
zer uit he
aardoor he
oeren. Dez
en wordt d
zer die he

Chloor

Dit he-
n voedings
chadelijke
ok is het
anwezighei
oond, dat
eeneemt.

In ger-
int. Berei
lechter.

In som-
chikking o
oet men zi
oms moet n
at natuurl
an boorput
ucht bloot
eservoir.
ertijd veel
12°C. wa
Bij het
eel mogeli

II. VOEDINGSWATER

De hoeveelheid en de kwaliteit van het voedingswater spelen bij het roten een belangrijke rol. Hoewel de ene soort water beter geschikt is dan de andere, kunnen toch zeggen, dat practisch al het zoetwater dat de natuur ons geeft, te gebruiken is om te roten, tenzij het verontreinigd is door vergiftige stoffen door fabriekers de eerste 3 m of anderszins. Naast deze giftige stoffen zijn er nog andere stoffen die in het water kunnen voorkomen en waarvan het roten of het gerote product een minder gunstige invloed ondergaat. (Enkele van) de voornaamste hiervan zijn:

1. Kalk
2. IJzer
3. Chloor.

Kalk

Men heeft voor rootwater het liefst dat er zich zo weinig mogelijk kalkzouten bevinden. Tot op zekere hoogte schijnt de kwaliteit van het gerote product niet eenswaardig terug te lopen. Wanneer het kalkgehalte een waarde bereikt van 500/200 per l dan is de kwaliteit van het vlaslint merkbaar lager dan normaal. Het is merkbaar aan het droge, schrale gevoel van het vlaslint. Ook het hekelrendement is langrijk minder. Een nadeel is verder, dat in water met een hoog kalkgehalte het vlas veel langer root. *→ roter door verschillende verbindingen met kalk*

Water met een hoog kalkgehalte is z.g. "hard water". Deze hardheid wordt echter ook nog door andere scheikundige verbindingen veroorzaakt, b.v. magnesiumverbindingen. De hardheid wordt uitgedrukt in z.g. Duitse en Franse en Engelse hardheidsgraden. De verhouding van Duitse : Franse : Engelse is 1 : 1.79 : 1.25. Hier Nederland wordt het meest gerekend met Duitse hardheidsgraden. Bij een hardheidsgraad van 0-8° D.H. spreekt men van zacht tot zeer zacht water. Tussen 8-12° D.H. is middelmatig hard. Tussen 12-18° D.H. van tamelijk hard. Boven 18° D.H. spreekt men van hard tot zeer hard water. Voor voedingswater kan als grens 25° D.H. gesteld worden.

IJzer

Dit werkt nadelig in op de kleur van het gerote vlas, het krijgt een donkere bruinachtige kleur, die later bij het bleken van de weefsels moeilijk te verwijderen is. Bovendien nemen deze weefsels moeilijk verf op.

Op het verloop van het rootproces zelf heeft ijzer geen invloed. Men kan het ijzer uit het water verwijderen door het innig met de lucht in contact te brengen, waardoor het gaat oxyderen en neerslaat, verder door het door een cokesfilter te laten eren. Deze cokes moet dan op regelmatige wijze vernieuwd worden. In de vlasbedrijven wordt deze ontijzering voorzover bekend niet toegepast. De maximale hoeveelheid ijzer die het voedingswater mag bevatten is 2 mg per l.

Chloor

Dit heeft een slechte invloed op het verloop van het rootproces. Wanneer er voedingswater zout zit (wat wel geen vrije chloor is), dan zal hiervan direct de nadelijke invloed merkbaar zijn, niet alleen dat het rootproces langer duurt, maar ook is het vlas daarna hard en bij vochtig weer zeer moeilijk te zwingelen. Door de aanwezigheid van het zout is het vlas hygroscopisch. Onderzoekingen hebben aangegeven, dat het percentage chloor tijdens het roten, vooral bij de ontloging, sterk toeneemt. *→ chloor-2% valt vocht aan*

In geringe hoeveelheden heeft chloor weinig invloed op de kwaliteit van het product. Bereikt het echter een waarde van 700 mg per l, dan is de kwaliteit merkbaar achter. *250*

In sommige gevallen heeft men wanneer men een roterij wil bouwen niet de beschikking over open water van rivieren, meren, kreken of anderszins. In dat geval moet men zijn toevlucht nemen tot grondwater, dat door boring kan worden verkregen. Soms moet men dan tot een diepte van 100 meter gaan om voldoende water te hebben, wat natuurlijk de nodige kosten met zich meebrengt. Verder is het bekend, dat water uit boorputten zuurstofarm is. Om dit te verbeteren stelt men het enige tijd aan de lucht bloot door het over takkenbossen te laten lopen of door een goot in een groot reservoir. Men heeft dan in elk geval ook het voordeel, dat het in de zomer tegelijkertijd veel warmer wordt; water uit boorputten heeft een constante temperatuur van 12°C., wat in de zomer als zeer koud gezien kan worden.

Bij het oppompen van water uit kreken e.d. dient men er op te letten, dat zo veel mogelijk het water van de oppervlakte wordt opgepompt, omdat daar het water

het zuiverste en het warmste is. Na slagregens kan het voorkomen dat het water krekken e.d. verzand is. Men zal dan indien mogelijk niet pompen. Verzand water n.l. een lelijke vale grijsblauwe kleur aan het vlas.

Een punt waarop men ook nog dient te letten is, dat het voedingswater niet verontreinigd mag zijn met afvalwater in verband met de schadelijke stoffen, die bevat (zie afvalwater).

IX. AFVALWATER

In sommige streken van ons land is het kwijtraken van het afvalwater van de terijen een groot probleem. Wanneer het rootwater in openbare wateren geloosd wordt dan eist de overheid en eisen ook veelal particulieren, dat zich in het water geen schadelijke stoffen bevinden. Aangezien het rootwater niet vrij is van schadelijke stoffen, is het lozen in poldersloten en andere openbare wateren dan ook verboden. In vele gevallen kan een polderbestuur of een ander lichaam een tijdelijke vergunning afgeven. Deze instanties hebben echter altijd het recht deze vergunning weer in te trekken of er bepaalde voorwaarden aan te verbinden (b.v. schadevergoeding betalen).

Wat is nu de schadelijke invloed van het rootwater? Vast staat, dat vissen onherroepelijk aan te gronde gaan, zelfs al bij tamelijk geringe hoeveelheden. De zaak dat de vissen hieraan sterven is het gebrek aan zuurstof, een verstikking. Het is niet alleen dat zich in het rootwater geen lucht bevindt, maar wanneer het rootwater in gewoon water komt, worden de zuren die zich in het rootwater bevinden omgezet door aërobe bacteriën (een biologische zuivering dus) waardoor nogmaals veel zuurstof aan het water waarin het rootwater wordt geloosd ontnomen wordt.

Aangezien het vissen aan verschillende mensen een bron van inkomsten verschaft, kan hoewel men een open oog heeft voor de belangrijkheid van de vissersij het lozen van het afvalwater daarom in vele gevallen niet worden toegestaan. Een instelling die zich met het onderzoek naar de schadelijkheid van het afvalwater en het zuiveren daarvan bezighoudt is het Rijksinstituut voor Zuivering van Afvalwater afgekort R.I.Z.A. Deze instelling is ook reeds met verschillende voorstellen voor de roterijen gekomen, die echter niet uitgevoerd konden worden vanwege de geweldige hoge kosten die er aan verbonden zijn.

De verschillende systemen die men geprobeerd heeft berusten op één van de volgende principes:

- a) toevoegen van lucht, zodat het organisch materiaal door opname van zuurstof verder afgebroken wordt;
- b) toevoeging van kalk e.d. om de zuren te neutraliseren en neer te slaan.
- c) het afbreken van het organisch materiaal door bepaalde bacteriën (z.g. "aërobie" of "tief slib" methode). *Beluchting → zuurstof → aërobie → zuigende bacteriën*

Een goedkope, afdoende manier om deze grote hoeveelheden rootwater te zuiveren is nog niet gevonden. Men bedenke, dat bij het rotten 20 tot 25% van het vlas in het water oplost. Een gedeelte verdwijnt ook in gasvorm. In het afvalwater komen dus vele verontreinigingen voor. Deze bestaan hoofdzakelijk uit: organisch materiaal, zuren, zouten en chloor. Dat de verontreiniging wel ernstig is kan blijken uit het feit, dat het zuiveren van het afvalwater van 1 rootbak evenveel moeite kost als het zuiveren van het afvalwater van 1000 inwoners uit een stad.

De enig bruikbare oplossing is te zorgen, dat het afvalwater zodanig geloosd wordt, dat een ander er geen last van heeft. Dit kan:

- 1e. door het in buitenwater te lozen
- 2e. het sterk te verdunnen met ander water
- 3e. het in de grond te laten bezinken.

X. BRANDSTOF IN DE ROTERIJ

De gemiddelde warmte van het water gedurende de 7 rootmaanden van het jaar (van Maart tot October) is 17°C . Dit water moet dus al naar gelang het voor de roting, het O.W.T. of voor het spoelen gebruikt wordt een verschillende temperatuur hebben, zodat ook de hoeveelheid warmte die toegevoegd moet worden varieert.

De warmteëenheid om 1 l of 1 kg water 1°C . in temperatuur te doen stijgen noemen 1 calorie (kg cal.). Scheven bevatten ongeveer 3500 cal. per kg. In de praktijk komt men echter slechts aan een nuttig effect van ca 2000 calorieën, daar het overige verloren gaat door verontreiniging van de scheven zelf (zand e.d.), door warmteuitstraling van de ketel, verlies door de vuurkanalen en de schoorsteen, e.d.

Aan de hand van deze gegevens en wetende hoeveel water men nodig heeft met welke temperatuur, is het gemakkelijk om een berekening te maken van de hoeveelheid scheven die men per bak of per seizoen nodig heeft. Wanneer op een bedrijf eenzelfde

hoeveelheid
overschot
worden.

XI. BIJZONDERHEDEN

1. Geaëre

Bij de

zen. De
verdeeld.
dat de pl
wordt hi
volgende
toegevoeg
verloren
bracht na
wijze te
Men kan l

Bij de

ten is ge
van het v
bij de go
voor de

Aan de

elkaar ge
voordeel
tuatie e
lijkheid
ontstaat
de kosten
de uitvo
genoemde
slechte

Vl. de

2. Enten

Met

rootbact
teriën v
voedings
gen van
Zij behoe
verder o
Daa
wordt di

3. Enten

Eve

heid van
over het
eerst ge
het geaë

Doc

tende ba
 $\pm 5\%$ ent
dient he
Omd

wordt o

4. Roter

Ook

tijdens l
tevore
regelma
He
gevalle

1 kcal = 4,1868 joules

6000 Olie, kolen 8000, aardgas 8000 bukaan 29200 cal p/kg leuen 15000 joules

water in
water ge
er niet
n, die di

hoeveelheid vlas gezwingeld wordt als er geroot is, dan zal men nog een behoorlijk overschot aan scheven hebben, die verder voor allerlei doeleinden gebruikt kunnen worden.

XI. BIJZONDERE ROOTMETHODEN

1. Geaëreerd roten

Bij dit systeem wordt langs onder tijdens het roten lucht door het water geblazen. De hoeveelheid lucht wordt uiterst nauwkeurig over de gehele bodemoppervlakte verdeeld. De lucht die geleverd wordt door een compressor, wordt zodanig geregeld dat de ph van de rootvloei stof rondom het neutrale punt blijft schommelen. 7 Spoelen wordt hierbij niet gedaan. Na de roting wordt het water opnieuw gebruikt voor een volgende roting, waarbij vanzelfsprekend een hoeveelheid suppletiewater moet worden toegevoegd, die overeenstemt met de hoeveelheid water die met het natte vlas is verloren gegaan. Het water van een afgelopen rootbak wordt met een pomp overgebracht naar de volgende bak via een reservoir. Na enige malen achtereenvolgens op deze wijze te roten blijft de scheikundige samenstelling van het water nagenoeg constant. Men kan het aantal rotelingen dus onbeperkt voortzetten.

Bij vergelijkende proeven tussen het gewone warmwaterroten en het geaëreerd roten is gebleken, dat het geaëreerd roten vlugger gaat. Het rendement en de fijnheid van het vlas na hekelen bleven ongeveer dezelfde. Alleen de kwaliteit was, vooral bij de goede soorten, merkbaar slechter bij geaëreerd roten. Deze methode biedt dus voor de lage en midden soorten vlas wel een mogelijkheid.

Aangezien bij onze bedrijven het verwerken van goede en slechte partijen door elkaar gebeurt, kan deze methode in het algemeen dus moeilijk toegepast worden. Het voordeel van deze methode is, dat men geen afvalwater heeft. Anders wordt deze situatie echter, wanneer het voortbestaan van een roterij afhankelijk is van de mogelijkheid om het afvalwater te lozen. Indien er volgens dit systeem gewerkt wordt ontstaat er, zoals we gezien hebben, in het geheel geen afvalwater. Aangezien ook de kosten van de installatie om volgens deze methode te werken niet hoog zijn en ook de uitvoering en de bediening geen moeilijkheden opleveren, terwijl ook de eerder genoemde resultaten niet ongunstig zijn, is deze manier van werken in geval van slechte afvoer van het rootwater zeker het beproeven waard.

2. Enten met een reïncultuur

Met het doel om de duur van het roten te verkorten kan men een reïncultuur van rootbacteriën aan het rootwater toevoegen. Een reïncultuur is een kolonie van bacteriën van dezelfde soort, afkomstig van een enkele bacterie, die in een steriele voedingsbodem zich heeft vermenigvuldigd (een reine cultuur dus). Door het toevoegen van deze reïncultuur kunnen de bacteriën zich veel sneller vermenigvuldigen. Zij behoeven zich dan niet eerst uit de sporevorm te ontwikkelen. Het roten kan dan verder op de normale manier uitgevoerd worden.

Daar het maken van een reïncultuur nogal moeilijk en in elk geval kostbaar is, wordt dit systeem niet in de praktijk uitgevoerd.

3. Enten met geaëreerd rootwater

Evenals met een reïncultuur kan men ook enten met rootwater. Door de aanwezigheid van een grote hoeveelheid afbraakstoffen vallen de resultaten van het enten over het algemeen tegen. Men kan betere resultaten verkrijgen wanneer het rootwater eerst geaëreerd wordt. De afbraakstoffen worden dan eerst verder afgebroken, zodat het geaëreerde rootwater een ph heeft van ongeveer 7 en vrij zuiver is.

Door het feit, dat zich in dit rootwater een grote hoeveelheid pectine-aantastende bacteriën bevinden, wordt het proces sneller ingezet. Men kan dit doen met $\pm 5\%$ entwater. Grotere hoeveelheden zijn schadelijk voor de kwaliteit. Bij het aërerend dient het water op temperatuur te blijven.

Omdat de uitvoerbaarheid nogal moeilijk is en de resultaten twijfelachtig zijn, wordt ook dit systeem niet in de praktijk uitgevoerd.

4. Roten met toevoeging van chemicaliën

Ook hierbij is het doel de rootduur te verkorten. Men wil dit bereiken door de tijdens het roten ontstane zuren te neutraliseren met loog. Men kan dit doen door tevoren een overmaat loog aan het rootwater toe te voegen of door tijdens het roten regelmatig loog toe te voegen. Men dient dan steeds de ph te controleren.

Het is echter gebleken, dat de kwaliteit van het lint bij dit systeem in vele gevallen minder goed is dan bij normaal roten.

5. Roten, waarbij gespoeld wordt met eigen rootwater

De bedoeling hiervan is de rootduur te verkorten, water en warmte te besparen en vetter lint te verkrijgen. Men pompt hierbij het water onder uit de bak door de afvoerleiding weg, verwarmt het buiten de rootbak en brengt het dan weer door de normale sproeileiding in de bak. De verwarming kan het beste geschieden door gebruik te maken van een warmtewisselaar (rechauffeur). Men kan hierin dan gebruik maken van de afgewerkte stoom van een stoommachine. Men doet er goed aan een filter op de zuigleiding te plaatsen, teneinde vaste stoffen, die zich in het aangezogen water bevinden er uit te verwijderen.

Het is ook belangrijk de eerste sproeitijd te beginnen met een zekere hoeveelheid vers water om de onreinheden, die zich onder in de bak bevinden zoveel mogelijk te verwijderen. Vooral wanneer men niet ontlooft is dit van belang. Het is noodzakelijk dat men na elke sproeitijd zorgt, dat men vóór de sproeitijd eindigt een zodanige hoeveelheid vers water aanzuigt, dat al het rootwater uit de leidingen verwijderd is. Het is n.l. gebleken, dat rootwater van de ene bak in de andere het resultaat nadelig beïnvloed.

Men kan dus niet in een serie sproeien, maar moet alle rootbakken afzonderlijk behandelen. Een bezwaar is bovendien, dat het vlaslint iets donkerder van kleur is

XII. OORZAKEN VAN MOEILIK ROTEN EN HET VOORKOMEN VAN SCHUBBEN OP HET VLAS (Kennis van het vlas ten aanzien van het rootproces)

De rootduur van verschillende bakken vlas kan dikwijls zeer ver uiteenlopen. De ene bak zal binnen 50 uren geroot zijn, terwijl de andere 10 dagen ofwel 240 uren zal zitten. Hoewel afkoeling tijdens het rotten, te vast vullen, (onvoldoende waterverversing), enz. van grote invloed kunnen zijn op de rootduur, ligt in de meeste gevallen de oorzaak in de soort of hoedanigheid van het vlas zelf.

Ook het opbergen, e.d. kunnen op het rotten een nadelige invloed hebben b.v.:

1. Vlas dat te vroeg geplukt is. De pectinestoffen hiervan laten zich moeilijk omzetten. Verder zal op vlas dat te vroeg geplukt is veel blad zitten, wat eveneens invloed heeft op de rootduur. *Wanneer verteren we er wit*
2. Vlas dat noodrijp is (aangeslagen door de zon). Het waslaagje (cuticula) is hierbij dikwijls sterk ontwikkeld. *mel afgewerkt vlas heeft nog de dikke waslaag - slecht rot*
3. Nieuw vers vlas zal altijd moeilijker rotten dan vlas dat enige tijd gezeten heeft. Wanneer het echter langer dan 2 jaar heeft gezeten, zal het ook niet zo gemakkelijk rotten. Bij dauwroot verloopt dit proces vlugger met vers vlas dan met vlas dat overwinterd is. *uitgezuurd, alle rappe knipt*
4. Vlas dat niet goed bewaard is geweest, b.v. wanneer het te vochtig is opgeslagen waardoor het gebroeid heeft. *Wanneer mel verteren we er wit*
5. Vlas dat boven vee heeft gezeten. *gisting door damp*
6. Vlas met kwade koppen. *7/ Meldams (mulder) bij volkij weest = schimmel met veel blaas*

Over het algemeen zullen fijne soorten en goede kwaliteit vlas langer rotten en ook meer kunnen verdragen dan slechte, grove of geil gegroeide partijen. Wij hebben hier reeds eerder de aandacht op gevestigd. Laatstgenoemde soorten, dus uitgesproken slechte partijen vlas met veel afwijkingen geven practisch altijd een beter resultaat wanneer men deze dauwroot?

Van een roter mag geëist worden, dat hij een goed vlaskenner is, omdat hij moet helpen beslissen op welke wijze men het beste kan rotten. Vele van bovengenoemde soorten vlas welke moeilijk warmwaterrotten kan men beter dauwrotten; een en ander moet ook een rootmeester kunnen beoordelen.

Verschiedende van bovengenoemde gevallen kunnen ook oorzaak zijn van schubben. Bovendien kunnen schubben voorkomen wanneer:

1. Het water tijdens het rotten verzuurt *slit vallen*
2. Het vlas z.g. "verbrand" is (zie hoofdstuk III Hoofdtijdperk) *sproeit 75°C ↑*
3. De bak te veel afkoelt
4. De rootbak te vast gevuld is met vlas
5. Het op pas gekappeld vlas vriest.

Wanneer het vlas te weinig geroot is komen er vanzelfsprekend ook schubben voor. In de practijk is dit de meest voorkomende oorzaak.

XIII. DE BOUW VAN EEN WARMWATERROTTERIJ

Alvorens men tot vestiging van een roterij overgaat, dient men rekening te houden met de volgende punten:

1. Er moet voldoende en geschikt terrein aanwezig zijn. Men rekent voor een gewone bak van 40 m² op 2/3 ha droogveld.

2. Er moet goed en voldoende voedingswater zijn.

3. De mogelijkheid van het lozen van het afvalwater dient aanwezig te zijn.

Wat de plaats van de roterij op het terrein zelf betreft, kan vermeld worden, dat deze zo mogelijk op het hoogste punt gebouwd moet worden. Is dit niet mogelijk, dan moet deze 30 à 40 cm boven het maaiveld gebouwd worden. Men kan dan het afvalwater gemakkelijk lozen, terwijl men dan ook geen last heeft van regenwater.

Wanneer een roterij in een volledige vlasserij gebouwd wordt, moet deze dicht bij de opslag van gerepeld strovlas geplaatst worden, zodat men op eenvoudige wijze het vlas naar de roterij kan transporteren. Wanneer de roter tevens stoker en machinist is, verdient het aanbeveling de gebouwen zodanig te plaatsen, dat hij vanaf de stookplaats de leidingen van de roterij en de machines gemakkelijk kan controleren.

Wat de bouw van de roterij zelf betreft, dient men met de volgende punten rekening te houden:

1. De afmetingen van de rootbakken zijn meestal 4 m breed, 5 m lang en 2.20 m hoog. Deze grootte heeft geen invloed op het roten, maar de praktijk heeft geleerd, dat dit de meest ideale grootte is in verband met het vervoer en de verdere werkzaamheden die er moeten gebeuren. In een bak van dergelijke afmetingen kan + 4000 kg vlas, wat overeenstemt met de grootte van een normale vlaswagen. Wanneer men over weinig personeel beschikt, dan zal mer deze hoeveelheid behoorlijk aan kunnen.

2. De helling vanaf de kanten van de rootbak naar het midden toe moet minstens 4 cm zijn voor de goede afwatering van de bakken.

3. In het plafond dienen balken aangebracht te worden. Deze dienen om het vlas onder water te houden, immers het S.G. van vlas is lichter dan van water, waardoor het vlas gaat drijven. Het kan echter niet hoger komen dan de onderkant van de balken, terwijl het water tot halverwege de balken reikt. Hierdoor zit het vlas, ook al daalt het water nog enige centimeters, altijd onder water. Zijn deze balken niet aangebracht, dan steken de uiterste voeten en toppen van de bossen boven het water uit, waardoor ze zwart worden en niet goed geroot zijn. De balken moeten ongeveer 15 cm dik zijn. Om lucht en tijdens het roten ontstane gassen te laten ontsnappen moeten in de balken vlak tegen de zoldering gaten aangebracht zijn.

4. De deuren van de bakken moeten minstens 1.30 m breed zijn voor het gemakkelijk leeghalen en vullen van de bakken. De normale hoogte bedraagt 1.80 m. De drempel van deze deuren moet zo laag mogelijk zijn met het oog op het binnenrijden van de transporteur.

5. Om niet al te veel tijdverlies te hebben moet een rootbak in 15 à 20 min. opgezet en afgelaten kunnen worden. Wanneer men de dikte van de buizen 12 tot 15 cm neemt, zal dit geen moeilijkheden opleveren.

6. De aan- en afvoerleiding in een roterij moet zodanig gemaakt zijn, dat men tegelijk een rootbak kan aflaten terwijl een andere wordt opgezet. Bij grote roterijen is dit zeer belangrijk.

7. De buizen, die door de wand van een rootbak gaan, maakt men liefst niet van gewoon ijzer, daar deze gemakkelijk vergaan. Ze dienen van materiaal te zijn dat tegen roesten bestand is of zodanig aangebracht te zijn, dat ze gemakkelijk vervangen kunnen worden.

8. Voor het spoelen moet een afzonderlijke leiding met verzamelaar gemaakt worden. De dikte van de spoelleiding varieert naar het aantal bakken dat tegelijk gespoeld moet worden. Om het spoelwater in de bak zo regelmatig mogelijk te verdelen, wordt er onder in de bak over de gehele omtrek een leiding gelegd, waarin zich op regelmatige afstanden van + 50 cm kleine buisjes bevinden met een diameter van 6 tot 10 mm. Deze moeten iets naar beneden gericht zijn, opdat het water, dat via de leiding door de kleine buisjes in de bak komt niet in het vlas zal spuiten. Het warme water vermengt zich in de bak met het koudere, zodat er een circulatie ontstaat.

9. Iedere bak moet voorzien zijn van een overloopbuis, die als communicerend vat met de rootbak in verbinding is gesteld, op zodanige wijze dat wanneer het water boven de gewenste hoogte komt, deze pijp begint over te lopen.

10. Aan de binnenkant in de stookplaats moet iedere bak voorzien zijn van een thermometer.

11. De hoogte van het water in de bakken moet door middel van een peilglas gecontroleerd kunnen worden.

12. Sommige roterijen zijn in het bezit van een warmwater- en een koudwaterreservoir. Het is echter voordeliger bij de bouw en ook voordeliger aan stookmateriaal om

- met een grote ketel te werken zonder warmwaterreservoir. Werkt men met een stoomketel, dan is een warmwaterreservoir noodzakelijk.
13. De grootte van de ketel moet zodanig zijn, dat bij een grootte van de roterij van 6 bakken of minder men minstens 1 bak in zijn geheel moet kunnen opzetten. Dit kan met een ketel van $\pm 16 \text{ m}^3$ inhoud en een verwarmend oppervlak van 40 à 50. Is de roterij groter, dan moet men 2 bakken achter elkaar kunnen opzetten.
 14. De leiding van het koudwaterreservoir naar de ketel moet zodanig aangebracht zijn, dat er voldoende veerkracht in de verbinding zit. De leiding moet tot onderaan in de ketel doorlopen. Het is bovendien gewenst, dat er een afsluiter aangebracht wordt tussen het reservoir en de ketel om de ketel desgewenst leeg te laten lopen zonder het water uit het reservoir weg te moeten laten lopen.
 15. De warmwaterleiding moet de ketel op het hoogste punt verlaten en voorzien zijn van een expansieleiding. *(in een nis)*
 16. De leidingen, die uit het koudwaterreservoir komen moeten ongeveer 5 cm boven de vloer van het reservoir uitsteken om te voorkomen dat er vuil van het reservoir door de leiding in de ketel komt. Om het koudwaterreservoir te kunnen leegmaken is het nodig een speciaal afvoerbuisje aan te brengen.
 17. De bakken moeten goed geïsoleerd zijn. Het komt nog vaak voor, dat roterijen in het geheel niet geïsoleerd zijn. Het euvel van afkoeling is dan ook zeer goed merkbaar. Het is, zo heeft de praktijk bewezen, voorgekomen dat hoekbakken van een roterij twee dagen langer roten dan bij een roting zonder afkoeling. De isolatie brengt vanzelfsprekend kosten met zich mee, doch deze wegen ruimschoots op tegen de voordelen die met isolatie in de loop der jaren bereikt worden. Een goede isolatie kan bereikt worden door:
 - a. Rondom de rootbakken aan de buitenkant een muurtje zodanig te bouwen, dat er zich tussen de betonnen wand en het muurtje een ruimte bevindt die men desgewenst op kan vullen met isolatiemateriaal (kurkplaten, schevenplaten, steenwol of glaswol). Lemen of scheven die ook zeer slecht geleiden zijn toch niet aanbevelen, omdat ze te vlug vergaan doordat de wanden vocht doorlaten.
 - b. Onder de bodem van de bak een laag sintelbeton van minstens 20 cm aan te brengen. Sintelbeton bevat veel lucht en lucht is een slechte warmtegeleider. De koude kan hierdoor langs onder slechts moeilijk tot de bak doordringen.
 - c. Wanneer zich aan de bovenkant van de bakken een warmwaterreservoir bevindt, kan isolatie achterwege gelaten worden. Bij vele roterijen bevindt zich aan de bovenkant een koudwaterreservoir of alleen een laag beton. De afkoeling is in een goed gebouwde roterij niet zo groot, omdat in de zoldering balken zijn aangebracht, waartussen zich lucht bevindt. Toch is het aanbevelenswaardig een isolatielaagje aan te brengen, omdat gedurende het roten de warmte vooral naar boven stijgt en door straling en stroming van en door de lucht warmte wordt overgebracht naar de betonlaag, die ze op zijn beurt weer overdraagt aan de buitenlucht.
 - d. De deuren moeten dubbelwandig zijn. Het beste is tussen de wanden kurkplaten aan te brengen.
 - e. Aan de binnenkant van de rootbakken bevindt zich de stookplaats of een afgesloten ruimte, zodat daar praktisch geen afkoeling plaats vindt. Isolatie is aan deze kant dus niet nodig.

DAUWROTEN

Alvorens tot een nadere beschouwing van deze methode over te gaan zullen we eerst een vergelijking maken van de dauwrootmethode tegenover het warmwaterroten.

Voordelen van warmwaterroten t.o.v. dauwroten

1. Men zal de beste kwaliteiten vlas tot een hogere waarde van het lint kunnen brengen bij warmwaterroten. De conclusie is dus, dat we de beste soorten vlas beter kunnen warmwaterroten dan dauwroten.
2. Men is minder afhankelijk van het weer. Men kan een bak vlas laten roten tot hij precies gaar is. Het roten met warmwater gaat onafhankelijk van het weer verder. Dauwroot daarentegen root praktisch alleen bij nat weer. Verder zal vlas dat uit een rootbak komt, niet meer verder roten als het op de weide staat. Schade door regen aan vlas dat op de weide te drogen staat is echter niet denkbeeldig. De schimmels bij dauwroot blijven echter net zo lang werken als het vlas nat is. Bij

Droog dauwroot die nat wordt → roet kerens

veel regen kan men dus gemakkelijk te ver roten.

Een vluggere omzet der voorraden vlas, waardoor deze kleiner kunnen zijn. Dit is vooral van belang bij grote prijssschommelingen en bij vlassers met weinig bedrijfskapitaal.

Men heeft kleinere hoeveelheden vlas buiten, zodat men minder terrein nodig heeft. In lange droogteperioden komen bij het dauwroten, wanneer regelmatig gerepeld en gespreid wordt grote hoeveelheden vlas buiten te liggen. Bij slecht weer ontstaat dan dikwijls grote schade, omdat dan al het vlas tegelijk gaar is. Vooral in het najaar kan deze schade aanzienlijk zijn.

Regelmatig werk op het bedrijf (zie punt 4).

Naal verlies bij dauwroot → wasserende schade *Dauw + natte nacht → zuad blyk*
Nadelen van warmwaterroot (c.q. de moeilijkheden die zich voordoen) t.o.v. dauwroot

1. Het vinden van geschikt en voldoende voedingswater
2. Het vinden van geschikt droogterrein
3. Men heeft een grote hoeveelheid schadelijk afvalwater
4. Men heeft meer kapitaal nodig
5. De bewerking is duurder dan bij dauwroot, vooral wanneer direct na het plukken gedauwroot wordt.

Wanneer wij de voordelen en nadelen van warmwaterroot t.o.v. dauwroot met elkaar vergelijken, dan zien wij dat warmwaterroot vooral bij de betere kwaliteiten betere resultaten geeft. Dit is ook de reden waarom algemeen, waar de mogelijkheid bestaat, wordt overgegaan tot warmwaterroot.

In de inleiding is reeds besproken, dat de pectine afbrekende werking bij dauwroten veroorzaakt wordt door schimmels. Er zijn afhankelijk van de temperatuur en de vochtigheid verschillende soorten schimmels, die de dauwroot kunnen veroorzaken. Een en ander is ook goed aan de kleur van het vlas op te merken. In koude weersperiodes is het vlas blanker van kleur. Men noemt dit wel voorjaarsbleek. In warmere jaargetijden is de kleur donkerder. Vooral bij vers vlas wordt deze donkere kleur nog geaccentueerd.

Dauwrootveld

Op één ha kan ongeveer 6000 kg gerepeld vlas gespreid worden. Dit is dus ongeveer dezelfde hoeveelheid als op 1 ha gegroeid is.

Geschikt terrein

Het beste is magere droge grond met kort gras. Vochtige grond is voor het roten wel goed, maar er is te grote kans dat het gras te vlug groeit en bovendien heeft men meer kans op wormen en slakken. Stoppelvelden zijn goed als de stoppels niet te lang zijn.

Over het algemeen kan gezegd worden, dat de grond niet te vlak mag liggen, vooral wanneer het kale grond betreft. Kale kleigronden zijn altijd nog iets beter dan kale zandgronden. Vooral bij stortregens is zandgrond zeer slecht. Het zand dat zich op de vezel vastzet tast de vezel en de machines aan.

Het vlas moet niet onder bomen uitgespreid worden, omdat al het vlas evenveel zonneschijn moet hebben. Onder bomen is het vlas niet overal gelijkmatig nat.

Opspreiden

Het openspreiden is het voornaamste werk op een bedrijf met dauwroot. Hiervan hangt het af of het vlas gelijkmatig zal roten. Wanneer vlas op dikke strengen wordt gelegd, zal het plaatselijk slecht roten. Er ontstaan dan strengen met een slechte kleur die later moeilijk zwingelen en vooral bij de turbine minderwaardig vlaslint leveren.

Dauwroot → na plukken 20%, daarna flinke dauw af reg- en bruin water

Het keren

Dauwrootvlas moet gekeerd worden:

1. Wanneer het vlas aan de bovenkant of de onderkant gedeeltelijk is geroot; dus wanneer enig verschil van kleur optreedt.
2. Als het gras te lang wordt. Het zakt dan in hoopjes bij elkaar. Het vlas dat door het gras wordt overgroeid heeft een slechte kleur en kan plaatselijk te veel geroot zijn.
3. Wanneer wormschade optreedt.
4. Bij optreden van witte schimmel (geen root- maar een rottingsschimmel).
5. Om te drogen als het geroot is.

Bij veel regen, vooral op vochtige grond, root de onderkant het meeste. Op

droge grond met kleine buien, mist of dauw daarentegen root de bovenkant het me^{Wor} te. Het keren dient om een gelijkmatige roting te verkrijgen. Meestal wordt twee^{van} gekeerd, ^{soms drie maal} Bij een vlugge roting keert men slechts eenmaal. De laatste maal dient ^{zet} het vlas te drogen. Bij een lange droogte wanneer het vlas iets in het gras is ^{groe} groeid, is het het beste het te laten liggen. Het vlas root dan nog iets; het ^{met} droogt niet te veel uit in de lange droogteperiode en het waait niet zo gemakke ^{ger} weg. ^{Plor}

Onderzoek rootrijpheid

Om na te gaan of het vlas voldoende geroot is, zoekt men enkele droge stre^{wor} gen uit. Deze worden zodanig gewreven, dat de lemen breken en er uit gewreven ^{voo} den. Wanneer het vlas zeer nat is, kan men het op dezelfde manier proberen als warmwaterroot. Verder verdient het aanbeveling eerst een kapel te zetten om te ^{gen} en deze daarna te zwingelen. In dit geval moet het een op verschillende pla ^{sen} sen genomen monster zijn. Als het dauwrootveld ver van het bedrijf gelegen is, ka ^{men} men het monster thuis drogen en dan proefzwingelen. Als het vlas genoeg geroot ^{moet} moet men trachten het zo spoedig mogelijk droog te krijgen. Wanneer het vlas imme ^{droog} droog is, eindigt het rootproces. Bij zeer droog weer kunnen de rijen van de gron ^{af} af worden gebonden. Droogt het minder goed, dan wordt het vlas in kapellen geze

Het zetten van kapellen

Het beste zet men de kapellen wanneer het vlas aan de bovenkant iets droog ^{In} In dit geval zet men de droge kant binnen in de kapel. Wanneer het vlas wordt g ^{kapeld} kapeld wanneer het zeer nat is, moet men voorzichtig zijn dat het vlas in de nek ^{niet} niet te warm wordt. Het kan dan zeer snel rotten. Men kan dit voorkomen door de ^{pellen} pellen vlug te keren. Vooral bij goede kwaliteit vlas loont dit de moeite. De kw ^{teit} teit van het lint is dan veel beter. Bij zeer nat weer moet men tijdig kapellen. ^{Mocht} Mocht het blijken dat het iets te weinig is geroot, dan laat men de kapellen iet ^{langer} langer staan. Men kan ze dan ook nog eens keren.

Het binden

Wanneer het vlas droog is, kan het worden gebonden. Een partij vlas welke ne ^{droog} droog wordt gebonden moet zo spoedig mogelijk gezwingeld worden. Laat men een dag ^{lijke} lijke partij liggen, dan worden de vochtige strengen geheel waardeloos, omdat het ^{vlas} vlas steeds verder root.

Schelven

Wanneer het vlas bijna droog is, z.g. "winddroog", dan moet het gescheldf ^{den} den. Het is van belang vooral in het najaar als het rootproces vlug verloopt, t ^{dig} dig te schelven. Wanneer het nat is en zeer warm, dus vochtig zwoel weer, moet ^{voorzichtig} voorzichtig zijn. Het vlas is dan spoedig te veel geroot. Over het algemeen verdie ^{het} het aanbeveling de schelven niet te groot te nemen.

Welk vlas dauwroten?

Speciaal geschikt om te dauwroten zijn:

1. Slechte en onregelmatige partijen
2. Te vroeg geplukt vlas
3. Kwade koppen (thrips)
4. Uitgesorteerd vlas
5. Te grof ontwikkeld vlas
6. Vlas, dat noodrijp is geworden.

Soms kunnen slechte partijen met weinig zaad direct na het trekken op het vl ^{waarop} waarop ze gegroeid zijn, worden gespreid.

Optreden van schimmel

Wanneer vlas, dat bij het plukken direct wordt gespreid of vlas dat te vroeg ^{wordt} wordt geplukt, direct na het spreiden enkele dagen achter elkaar dikwijls nat word ^{ziet} ziet men dat zich witte schimmel op de vlasstengels ontwikkelt. Het vlas moet dan ^{direct} direct gekeerd worden. Het wordt dan iets droger en de schimmel verdwijnt. Dit kom ^{ook} ook veel voor op vlakke zandgronden, wanneer het veel regent. Over het algemeen, ^{maar} maar vooral bij groenvlas, heeft men direct na het spreiden liefst enkele dagen zo ^{waardoor} waardoor het vlas een mooie gele kleur krijgt. Het schijnen van de zon tussen warme ^{regen} regenbuien geeft een zeer mooie blauwe kleur. Men moet nooit vlas in de schaduw ^{willen} willen dauwroten.

Wormschade

Wanneer op het vlas dat ligt te roten witte pluisjes komen, is dit een bewijs van wormschade. De wormen zuigen de vezel af en de afgebroken eindjes van de vezel zetten zich recht. Dit zijn de witte pluisjes die omhoog steken. Op de droogste gronden heeft men over het algemeen de minste last van de wormen. Wees voorzichtig met vochtige weilanden! De beste bestrijders van de wormen zijn de mollen. Hoe langer een veld gebruikt wordt om te roten, hoe meer wormen er doorgaans opkomen. Ploeg het veld niet om ter bestrijding van wormen, maar bescherm de mollen.

Ook kan schade worden veroorzaakt door kleine slakken. Deze kunnen gemakkelijk worden bestreden. Een bestrijdingsmethode kan worden gevraagd bij de Rijkslandbouw-voorlichtingsdienst en de Plantenziektenkundige Dienst te Wageningen.