

De fermentatie van tabak

Dockx Luka

4Tbio

5/03/'15



Inhoudstabel

1. Wat voorafgaat aan de fermentatie
 - 1.1. Inleiding
 - 1.2. Het kweken van tabak
 - 1.3. Het drogen van tabak
2. Het fermentatieproces
 - 2.1. Voorbereiding en praktijk
 - 2.2. Proef naar teergehalte van tabak
 - 2.2.1. Doelstelling
 - 2.2.2. Proefopstelling
 - 2.2.3. Werkwijze
 - 2.2.4. Waarneming
 - 2.2.5. Besluit
 - 2.3. Omzettingen in de fermentatie van tabak
 - 2.3.1. Eiwitten
 - 2.3.2. Ammonificatie
 - 2.3.3. Nitrificatie
 - 2.3.4. Nitrieten oxideren tot nitraten
 - 2.3.5. Nitrosamines
3. Conclusie
 - 3.1. Wat merken we aan het proces
 - 3.2. Is tabaksrook schadelijk voor de gezondheid?
4. Bronnen

1. Wat voorafgaat aan de fermentatie

1.1. Inleiding

Het zelf kweken van tabak op eigen grond, iets wat vroeger nog regelmatig voor kwam, is in het hedendaagse klimaat van accijnsverhogingen op tabak weer erg populair aan het worden. Het kweken van de tabaksplantjes gebeurt uit zaden van de Solanaceae plantenfamilie. Dit zijn sterke, snel groeiende planten met van naturen een hoog nicotine gehalte. Nicotine wordt aangemaakt door de tabaksplant als verdediging tegen insecten en andere diertjes die de tabaksplant zouden opeten. Nicotine is een toxische stof die de dieren na een paar gram tabak eten vergiftigt en uiteindelijk doodt.

1.2. Het kweken van tabak

Om te beginnen dient men over een stukje niet al te zware losse grond, beschut van de wind en in volle zon te beschikken. De planten zijn redelijk groot (70cm hoog 1 m breed) met behoorlijke bladen en grote roze bloemen. Door de omvang en plaats vol in de zon hebben de planten veel water nodig.

De kweek van de plantjes uit zaden begint in de maanden maart-mei binnenshuis in potjes. Zaai de zaadjes uit in de losse grond van het potje en bevochtig ze een beetje met water. Hierna de zaadjes zachtjes aandrukken. Dit is nodig voor het kiemproces. Zorg ervoor dat je ze niet onder de grond laat verdwijnen of te stevig aandrukt. Plaats de potjes voor het raam of op een andere plaats die niet in direct zonlicht valt. Na de potjes ongeveer 1 of 2 weken te hebben bewaard op kamertemperatuur zullen de eerste steeltjes met blaadjes tevoorschijn komen. Geef ze regelmatig water en na ongeveer een week of 3 kunnen de plantjes worden overgeplant naar een grotere pot met potgrond. Deze kan op een zonnige plaats in huis worden bewaard, bijvoorbeeld voor het raam.

Als je de plantjes duidelijk ziet groeien en het goede zonnige weer begint eind mei is er de mogelijkheid deze buiten te poten in de grond. Maak hiervoor de grond los en vrij van onkruid. Bemest de potgrond licht en plaats de plantjes met enkele tussenruimtes. Denk bij het plaatsen aan de formule van 5 a 7 planten per vierkante meter.

Er kan worden geoogst wanneer de bloemen van de plant beginnen te bloeien. Bij het oogsten van de bladeren wordt begonnen met het eerste

grote blad onderaan de plant. Werk in de weken daarna langzaam door naar het bovenste deel van de plant.

1.3. Het drogen van tabak

Na de oogst van een blad moet eerst al het aanwezige bladgroen verdwijnen. Daarvoor plet je de bladstelen en het middennerf. Hang nu de bladeren ondersteboven op in bundels van 2 a 4 samen. Belangrijk is dat de bladeren worden opgehangen op een plaats waar de luchtvochtigheid hoog is. De bladeren moeten langzaam drogen zodat al het bladgroen verdwijnt

2. Het fermentatieproces

2.1. Voorbereiding en praktijk

Om van gedroogde tabak bruikbare tabak te maken, moet de tabak eerst een heftig fermenteerproces ondergaan. Dit gebeurt door eerst de tabak te besproeien met een Glycerine-water mengsel ($1/7^{\circ}$ glycerine en $6/7^{\circ}$ water). Daarna laat je het gedurende een maand rusten bij een temperatuur van 55°C .

2.2. Proef naar teergehalte van tabak

2.2.1. Doelstelling

Het teergehalte bepalen in een sigaret

2.2.2. Proefopstelling



Benodigdheden:

- een katoenen doek
- Een sigaret met 1 gram tabak in
- Een zuigpomp
- een vacuüm erlenmeyer

2.2.3. Werkwijze

- Weeg de katoenen doek met een weegschaal die op 1 milligram of kleiner kan wegen.
- Ontbrand de sigaret en leg hem snel maar voorzichtig in de erlenmeyer.
- Leg de katoenen doek over de bovenste opening van de erlenmeyer.

- Zet de zuigpomp aan en zuig de rook die van de sigaret afkomt door de katoenen doek. Zo wordt het teergehalte opgevangen.
- Wacht tot de sigaret helemaal uitgebrand is (de filter mag niet mee ontbranden)
- Weeg de katoenen doek opnieuw en bereken het verschil, dit is de hoeveelheid teer die er is opgevangen

2.2.4. Waarneming

Bij de eerste afmeting kreeg ik als resultaat 1,9427

Bij de tweede afmeting kreeg ik als resultaat 1,9645

het verschil is 0.0218 wat 21,8 milligram maakt.

Deze bruine teer komt in de longen van een roker en een passieve roker terecht en kan kanker en gezwellen veroorzaken. Ook belemmert het de luchtwegen doordat het een dikke plakkerige brij is en opstapelt in de longen. Bruine teer is zeer moeilijk te verwerken door je lichaam.

2.2.5. Besluit

2,18% van tabak is bruine teer. In tabak zitten meer dan 4000 schadelijke stoffen.

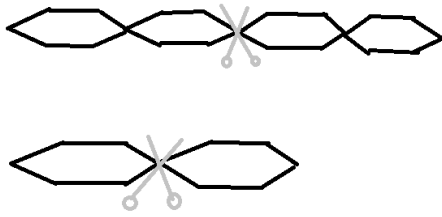
2.3. Omzettingen in de fermentatie van tabak

In het fermentatieproces van tabak gebeuren allerlei chemische, enzymatische en bacteriële omzettingen. Tijdens het proces gebeuren omzettingen die een heel eigenaardige geur geven. Dit komt door de productie van ammoniak. De geur is heel anders dan die van tabak.

2.3.1 Eiwitten afbreken

De eerste veranderingen gebeuren bij de eiwitten.

Eiwitten worden afgebroken in aminozuren door enzymen die gelijkaardig zijn aan de zetmeelafbraak bij het brouwen van bier. Lange kettingen worden afgebroken in kleinere delen door enzymen die verder afgebroken worden in aminozuren, o.a. $\text{CH}_2\text{NH}_2\text{COOH}$. De reactievergelijkingen van eiwitten en alle aminozuren zijn echter veel te lang om neer te schrijven.

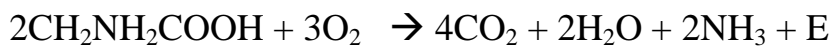


De grote ketting zijn de eiwitten.
Deze worden afgebroken in grotere brokstukken en dan verder in aminozuren.

2.3.2 Ammonificatie

Ammonificatie is het proces waarbij aminozuren verder worden afgebroken in ammoniak en reststoffen zoals water en koolstofdioxide.

Een voorbeeld van één van de aminozuren die afgebroken wordt:



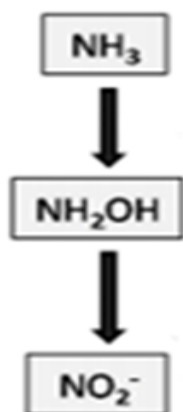
Bij deze reacties komt er energie vrij, deze energie wordt opgenomen door de bacteriën.

2.3.3 Nitrificatie

Nitrificatie is het proces waarbij ammoniak wordt geoxideerd tot nitriet.

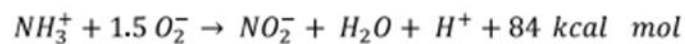
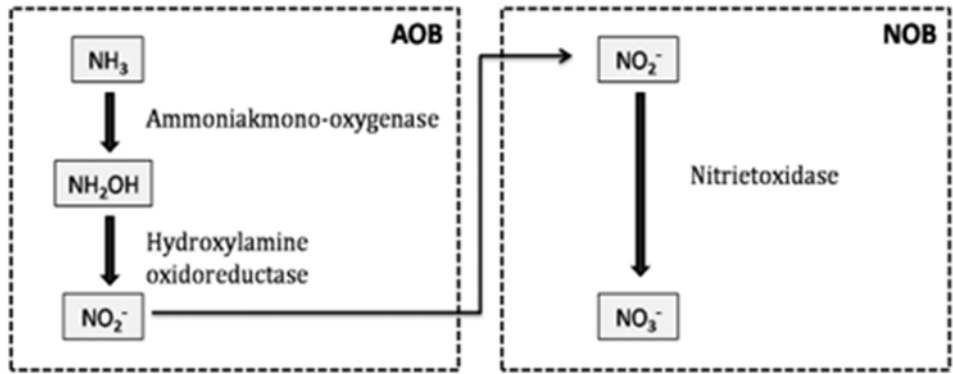
Ammonium oxiderende bacteriën (AOB's) zijn daar de oorzaak van. Ze hebben enzymen in hun intern membraansysteem die een oxiderende werking hebben. Eén van deze enzymen heet 'ammoniakmono-oxygenase' waarbij ammoniak samen met restproducten van andere reacties verbindt en hydroxylamine vormt. Deze stof is explosief en bevat veel energie.

Met een ander enzym: 'hydroxylamine oxidoreductase' wordt hydroxylamine omgevormd tot nitriet. Hierbij komt energie vrij die door de bacteriën opgenomen wordt.



2.3.4 Nitrieten oxideren tot nitraten:

Nu gebeuren er twee processen tezamen. In het eerste proces worden de nitrieten geoxideerd door nitriet oxiderende bacteriën met het enzym nitrietoxidase. De nitrieten binden zich met dizuurstof en vormen nitraten.

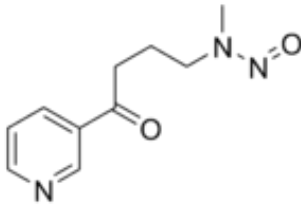


2.3.5 Nitrosamines

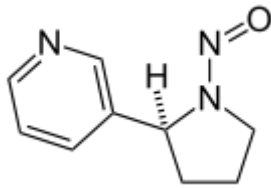
In het tweede proces binden de nitrieten met nicotine en ammoniak en creëren nitrosamines, bij een hoge temperatuur en een zuur milieu kunnen nitrieten en ammoniak binden tot nitrosamines. In dit geval tabak-specifieke nitrosamines waarbij nicotine verbonden wordt met deze 2 componenten.

In tabak zitten 2 soorten nitrosamines: 4-(methylnitrosamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanone en N'-nitrosonornicotine, Beide hebben een corrosieve werking waarbij bewezen is dat ze zeer kankerverwekkend zijn.

4-(methylnitrosamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanone:



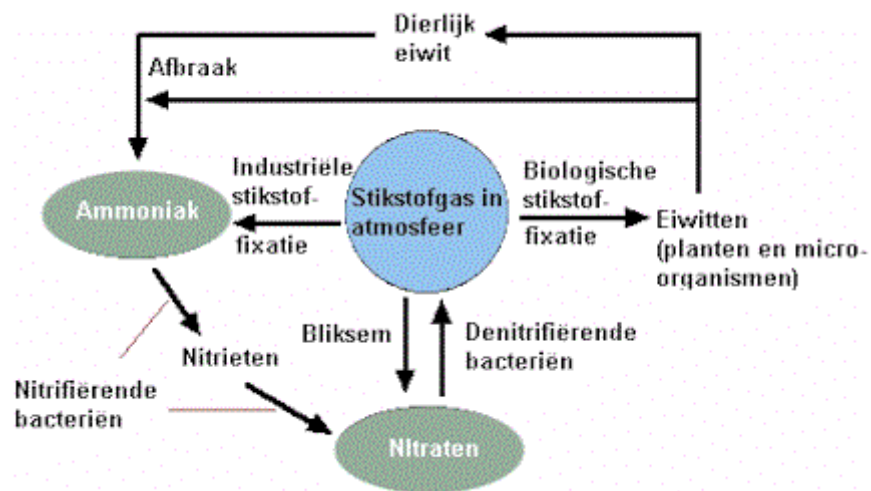
N'-nitrosonornicotine:



3. Conclusie

3.1. Wat merken we aan het proces

We merken dat het fermentatieproces zeer gelijklopend is met de stikstofcyclus



Eén van de enige verschillen is dat er geen denitrificatie gebeurt. Bij denitrificatie worden nitraten omgezet in stikstofgas dat in de lucht terecht komt. In de plaats daarvan vormen de nitrieten en nitraten verbindingen met andere stoffen.

3.2. Is tabaksrook schadelijk voor de gezondheid?

Ja! Tabaksrook is zeer schadelijk en kankerverwekkend. Het vermindert alle sportprestaties en zorgt voor een vroegere dood.

4. Bronnen

http://www.leerwiki.nl/Zelf_tabak_kweken

<http://publicaties.minienm.nl/documenten/onderzoek-naar-de-stikstofprocessen-in-de-eutrofe-randmeren-wold>

<http://faculty.washington.edu/djaffe/ce2.pdf>

<http://en.wikipedia.org/wiki/N-Nitrosornicotine>

<http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol100E/mono100E-9.pdf>

http://lib.ugent.be/fulltxt/RUG01/002/063/566/RUG01-002063566_2013_0001_AC.pdf

http://www.streekmuseumelsloo.nl/images/pdf/39.teelt_amateurtabak/010340100011_doc16pag.pdf

http://nl.wikipedia.org/wiki/Nitrosamine#Tabak-specifieke_nitrosamines