'N STUDIE VAN DIE MIKRO-ORGANISMES GEASSOSIËERD MET DIE BLOMME EN RYPWORDENDE KORREIS VAN 'N AANTAL DRUIWEVARIËTEITE.

deur

L. de W. DU PLESSIS.

Verhandeling ingelewer ter verkryging van die Graad

M.SC. (BOTANIE)

aan die Universiteit van Stellenbosch.

STELLENBOSCH.

Maart 1959.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

I N H O U D.

		Bladsy
I.	Inleiding.	1
II.	Materiaal en Metodes.	3
	A. Materiaal.	3
	B. Metodes.	4
	(a) Monsterneming,	4
	(b) Isoleringsmetodes.	5
	(c) Kultuurmedia.	8
	(d) Sterilisering.	10
	(e) Identifikasie van organismes.	11
	(f) Bepalingsmetodes.	14
III.	Uitvoering van Proewe.	16
	A. Die voorkoms van organismes op blomme.	16
	B. Die voorkoms van organismes op rypwordende druiwetrosse.	21
	C. Die moontlike invloed van die giste hier geïsoleer, op die wyngisting.	38
	(a) Die gistingsvermoë van die gisspecies wat moontlik aan die wyngisting kan deelneem.	39
	(b) Die invloed van die betrokke giste op die wyngisting, wanneer elk afsonderlik saam met Ras 13 ingeënt word.	48
	(1) Die invloed van die Saccharomyces en Torulopsis species.	50
	(2) Die invloed van Kloeckera apiculata.	54
	(3) Die invloed van die Candida species.	63
	(4) Die invloed van 'n mengsel van die betrokke giste.	69
	(c) Die invloed van die stofwisselingsprodukte van die betrokke giste op die gistingsvermoë van Ras 13.	69
IV.	Gevolgtrekking.	76
V.	Opsomming.	79

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

		Bladsy
VI.	Dankbetuigings.	83
VII.	Literatuurverwysings.	84
VIII.	Bylae.	88
	A. Die identifikasie van gisswamme.	89
	B. Fotos.	92

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

I. INLEIDING.

Die gisflora geassosiëer met rypwordende druiwe het reeds die afgelope eeu baie aandag geniet. Die verskynsel dat geparsde druiwemos spontaan kan begin gis, is al vir meer as 2,000 jaar bekend. Volgens Castor (1952) het navorsers eers in 1838 hierdie gisting in verband gebring met gisswamme wat van die druiwe afkomstig mag wees. Hierdie teorie het egter kwaai teenstand ondervind totdat Pasteur (1866), deur sy publikasie „Etudes Sur Le Vin", onteenseglik kon aandui dat gisswamme op die doppe van heel druiwe voorkom.

Reess (1870) het vasgestel dat die giste wat oorwegend op ryp druiwe voorkom, die sogenaamde apiculatus giste is.

Martinand en Rietsch (1891) het slegs apiculatus giste aangetref op die ryp trosse van verskeie druiwevariëteite. Hulle het ook egte wyngiste (sommige species van die genus Saccharomyces) op ryp druiwe aangetref, hoewel relatief in klein hoeveelhede. Müller-Thurgau (1894-95) het soortgelyke resultate verkry.

Müller-Thurgau (1896-97) kon vasstel dat die apiculatus giste baie swak gistingsvermoëns besit en dat hul teenwoordigheid in mos, gisting deur die egte wyngiste beduidend strem. Om hierdie rede word die apiculatus giste, en ander giste wat op druiwe voorkom en soortgelyke swak gistingseienskappe besit, as ongewensde of wilde giste in die wynbereiding bestempel.

Mrak en McClung (1940) het species van veertien verskillende genera van gisswamme op druiwe aangetref. Volgens Castor (1952) kan die meeste van hierdie species as ongewens vir die wynbereiding beskou word.

Volgens .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

Volgens die resultate verkry deur Holm (1908) en Cruess (1918), oefen die ligging van 'n wingerd, ten opsigte van die afstand van die parskelder 'n groot invloed uit op die hoeveelheid egte wyngiste wat op die druiwe voorkom. Hulle het gevind dat die spontane gisting van geparsde druiwe afkomstig uit wingerde verafgeleë van parskelder, baie swak en onvolledig verloop.

Die gisflora geassosiëer met druiwe uit Suid-Afrikaanse wingerde is nog nie volledig bestudeer nie. Dit is egter nog soms 'n algemene praktyk dat moste hier aan spontane gisting oorgelaat word. As gevolg hiervan kom gevalle voor waar die gisting onbevredigend verloop, wat nie alleen 'n verlies aan alkohol beteken nie maar ook 'n wyn van swak gehalte tot gevolg mag hê.

Teneinde dus 'n indruk te verkry van die gisflora van druiwe in 'n Suid-Afrikaanse wingerd, en die rol wat die verskillende giste tydens wyngisting speel, is hierdie studie deurgevoer.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

II. MATERIAAL EN METODES.

A. Materiaal.

Alle blom-, korrel- en korrelsteelmonsters is uit twee wingerde van die Welgevallen proefplaas, Stellenbosch, versamel. Monsters is geneem van trosse uit sewe wingerdstokke, behorend tot vyf druiwevariëteite. Die variëteite was die volgende:-

1. Die witdruiwevariëteite Riesling, Stein en Tribodo Bianco. Die normale blomperiode van Riesling en Tribodo Bianco strek oor die eerste helfte van November en hul volrypstadium is gewoonlik vanaf begin tot middel Maart. Tribodo Bianco is bekend om 'n groot aantal na-blomme te dra, selfs tot Maart. Die normale blomperiode van die Stein variëteit is gedurende die laaste helfte van Oktober en gedurende die laaste helfte van Februarie bereik hierdie variëteit gewoonlik volrypheid.

2. Die swartdruiwevariëteite Grand Noir de Calmette en Hermitage. Die normale blomperiode en rypwordingstyd van hierdie variëteite is ongeveer dieselfde as dié van Riesling en Tribodo Bianco.

Grand Noir de Calmette en Riesling staan langs mekaar in een wingerd wat ongeveer 1,300 meter van die parskelder verwyder is en goed geïsoleer is deur bome.

Trosse van elk van hierdie twee variëteite was, op drie verskillende hoogtes vanaf die grond, gemerk vir monsterneming, nl. 'n tros heel bo in die stok, ongeveer 100-150 cm. vanaf die grond, 'n tweede tros in die middel van die stok

ongeveer.....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

ongeveer 50-100 cm. vanaf die grond en 'n derde tros heel onder in die stok, ongeveer 15 cm. vanaf die grond.

Monsters is ook geneem van laasgenoemde variëteite, sowel as van Stein, Hermitage en Tribodo Bianco, uit 'n tweede wingerd. Hierdie wingerd is slegs ongeveer 100 meter van die parskelder geleë. Die afstande tussen die genoemde stokke in laasgenoemde wingerd wissel van 5-30 meter. By Tribodo Bianco is slegs 'n monster uit eën tros, heel bo in die stok geleë, geneem. By elk van die ander vier variëteite is uit trosse wat twee verskillende hoogtes van die grond verwyder is monsters geneem naamlik; uit 'n tros bo in die stok sowat 100-140 cm. van die grond af asook uit 'n onderste tros, ongeveer 30-60 cm. van die grond af.

B. Metodes.

(a) Monsterneming.

Monsters is so steriel moontlik, met behulp van 'n tangetjie, skêr en spiritus vlam, verwyder en in steriele proefbuise, wat vooraf geweeg is, gebring. Deur die proefbuise met die monsters weer te weeg kon die gewigte van die monsters verkry word.

Van Grand Noir de Calmette en Riesling, geleë in die wingerd vêrste van die kelder af, is blommonsters uit elk van die gemerkte trosse gedurende die normale blomstadium geneem. Na korrelvorming is monsterneming elke twee tot vier weke deurgevoer, totdat die volrypstadium bereik was.

Tydens die groen, onryp stadia van die druiwe is die korrel en korrelsteel gesamentlik as monster geneem. Drie

reekse.....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

reekse monsters, elk op 'n verskillende stadium van rypheid, is op hierdie wyse uit elk van die gemerkte trosse versamel. By die ryp korrels is op twee stadia korrel-, sowel as aparte korrelsteelmonsters, geneem uit die gemerkte trosse van hierdie twee variëteite.

By Tribodo Bianco is slegs een monster van die na-blomme geneem. By elk van die ander variëteite in die tweede wingerd is slegs 'n korrel- en korrelsteelmonster uit elk van die twee genoemde trosse, in die volrypstadium geneem.

(b) Isoleringsmetodes.

Teneinde 'n egale suspendering van die organismes wat aan die blom- en korrelsteelmonsters kleef te verkry, is 5 cc. fisiologiese soutoplossing by elk van hierdie monsters gevoeg en met tussenposes vir twee tot drie uur deeglik geskud. Verdunningsplate is hierna met 1 cc. van die suspensie gegiet.

As druiwekorrels ertjiegrootte bereik, word hulle met 'n waslaag bedek. Die organismes wat op die korrel aanwesig is kleef dan aan die waslaag vas, en sommige is gedeeltelik ingebed daarin. 'n Suspendering van die organismes op bogenoemde wyse, is in hierdie geval nie moontlik nie. Müller-Thurgau (1889), Martinand en Rietsch (1891) en Saller (1957) het kwantitatiewe studies van die swamflora van druiwe gemaak, maar meld nie hulle metodes van isolering nie. Gevolglik is gepoog om die waslaag met die benattingsmiddel Teepol op te los. Dit is gevind dat 'n lae konsentrasie Teepol (0.03%) die waslaag binne vyf uur oplos. Min of geen organismes het egter ontwikkel op verdunningsplate gegiet vir sulke suspensies nie. Dit is besef dat selfs lae konsentrasies Teepol 'n dodingseffek op die giste en ander swamme

mag .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

mag hê. Om hierdie moontlikheid te ondersoek, is die invloed van hierdie middel op 'n bekende wyngisras, Assmanhausen, nagegaan. Gelyke hoeveelhede gisselle is blootgestel aan verskillende Teepolkonsentrasies vir $4\frac{1}{2}$ uur. Dit is gevind dat as die aantal oorlewende selle per 1 cc. (na $4\frac{1}{2}$ uur), grafies teenoor Teepolkonsentrasie gestel word, 'n reguit lyn verkry word. Hierdie feit dui daarop dat Teepol soos 'n egte ontsmettingsmiddel teenoor die gisras Assmanhausen reageer. Die gebruik van hierdie metode om suspendering van die organismes moontlik te maak was dus uitgesluit.

Holm (1908), Mrak en McClung (1940) het ryp korrels in steriele proefbuise stukkend gedruk en in sommige gevalle steriele druiwemos bygevoeg. Isolering van die betrokke organismes is, met behulp van streepkulture, gemaak op verskillende stadia van die daaropvolgende gistingsproses. Hierdie metode kon egter nie by die onryp korrels gebruik word nie omdat dit gevind is dat die suurheidsgraad van sulke korrels, te hoog is vir die normale ontwikkeling van gisswamme. Omdat 'n uniforme metode gevolg moes word om die organismes van groen en ryp korrels, van dieselfde variëteit, kwalitatief, en moontlik kwantitatief met mekaar te kan vergelyk, is die volgende metode deurgans gevolg.

By elk van die korrelmonsters word 5 cc. steriele, ontsuurde druiwemos gevoeg en terwyl dit met tussenposes goed geskud word, vir vyftig uur by kamertemperatuur gehou. Hierna word ook verdunningsplate gegiet met 1 cc. van die suspensie so verkry.

Verdunningsplate is gegiet volgens die metode van Koch (Tanner, 1948). Die mate van verdunning het afgehang

van.....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

van die graad van troebeling wat die soutoplossing of druiwemos, waarin die monsters vir die genoemde tydsdure gehou was, bereik het. Hiervolgens was verdunnings van 1/50 tot 1/50,000,000 soms nodig. Die verdunnings is met steriele water uitgevoer.

Die plate is vir drie dae by 25°C gehou en daarna is enige kolonies wat ontwikkel het, makro- en mikroskopies ondersoek. Die aantal kolonies van elke bepaalde soort, wat op hierdie wyse onderskei kon word, is dan getel. Deur in elke geval die aantal kolonies van dieselfde soort wat op 'n verdunningsplaat ontwikkel het, te vermenigvuldig met die mate van verdunning uitgevoer by die spesifieke plaat, kon die hoeveelheid van elke tipe organisme aanwesig in die suspensies na die genoemde tydsdure, vasgestel word. Deur middel van die gewigte van die monsters, vooraf bepaal, kon die ooreenstemmende aantal organismes per een gram monster in elke geval bereken word. Sodoende kon die mikroflora van die verskillende monsters kwalitatief en, veral in die geval van die blom- en korrelsteelmonsters, moontlik kwantitatief met mekaar vergelyk word.

In die gevalle van die blom- en korrelsteelmonsters verteenwoordig die syfers, verkry op bogenoemde manier, dus die hoeveelhede waarin elk van die betrokke organismes op die monsters aanwesig was (per een gram monster). In die geval van die korrelmonsters verteenwoordig die syfers verkry egter nie die hoeveelhede waarin die betrokke organismes op die korrels aanwesig was nie, maar wel die hoeveelhede waarin elke organisme voorgekom het in die mos, waarin die monsters vir vyftig uur geplaas is, per een gram korrelmonster.

Die Fungi Imperfecti en al die moontlik verskillende gistipes is met behulp van 'n oognaald vanaf die verdunningsplate

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

geïsoleer, en in 10 cc. steriele ontsuurde mos ingeënt. Reinkulture is verkry deur die isolering van elke organisme drie keer te herhaal met behulp van die plaatmetode. Die kulture so verkry is dan vir drie dae by 25°C gehou, daarna by kamertemperatuur en elke drie maande oorgeënt in vars, ontsuurde druiwemos.

Die skimmelswamme en bakterieë is op dieselfde manier geïsoleer en op mos-agar gehou.

(c) Kultuurmedia.

1. Fisiologiese soutoplossing is berei volgens Jörgensen (1956).

2. Druiwemosmedium is verkry deur die totale suur van Steindruiwesap (bereken as gm/l. wynsteensuur) met behulp van $CaCO_3$ na minstens 4 gm/l. te verlaag. Die hoeveelheid $CaCO_3$ hiervoor benodig is bereken volgens die formule; 0.667 gm. $CaCO_3$ verlaag die totale suur in een liter mos met een gram per liter. Hierna is die mos met water verdun tot 'n ekstrakwaarde van 10° Balling. Enige ander druiwemos gebruik sal later gemeld word.

3. Mos-agar is berei deur 3% agar in die druiwemosmedium op te los. Vir die giet van verdunningsplate is hierdie medium bo mout-agar verkies omdat gisswamme vinniger op eersgenoemde medium ontwikkel het.

4. Mout-ekstrak medium is vanaf brouersmout berei volgens die derde metode van Haehn (1952). Sodoende is 'n ekstrak met 'n Balling lesing van 22° verkry, wat dan verdun is tot 10° Balling.

5. Mout-agar is berei deur 3% agar in mout-ekstrak medium op te los.

6. Aartappel-.....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

6. Aartappel-glukose-agar volgens Lodder en Kreger van Rij (1952).

7. Gorodkowa-agar volgens Jörgensen (1956).

8. Mieliemeel-agar volgens Lodder en Kreger van Rij (1952).

9. Gisekstrak volgens Lodder en Kreger van Rij (1952).

10. Mengsel van vitamines volgens van Zijl (1958):-

Biotien	25 m Y/l.
Adermine	0.5 gm/l.
Aneurine	0.5 gm/l.
Ca-pantoteenaat	2.5 gm/l.
Inositol	2.5 gm/l.
Mikotiensuuramide	2.5 gm/l.

Hierdie oplossing is gemeng met 'n gelyke volume gisekstrak en 0.1 ml. hiervan gevoeg by elke 10 ml. van die basale agar-media gebruik vir die bepaling van suiker- en stikstof-assimilering.

11. Agar-medium vir die bepaling van suikerassimilering volgens Lodder en Kreger van Rij (1952) plus die genoemde hoeveelheid vitamine en gisekstrak.

12. Agar-medium vir die bepaling van stikstofassimilering volgens Lodder en Kreger van Rij (1952) plus die genoemde hoeveelheid vitamine en gisekstrak.

13. Medium vir die toets van die assimilering van etielalkohol as enigste koolstofbron volgens Lodder en Kreger van Rij (1952).

14. Voedingsmedium.....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

14. Voedingsmedium van Beyerinck, gemodifiseer deur van der Walt (1952) :-

Saccharose	4	gm.
Bactopeptone	2	gm.
$K H_2 PO_4$	0.2	gm.
$MgSO_4 . 7H_2O$	0.05	gm.
Gis outolisaat	1	ml.
Agar	2	gm.
Ferri ammonium sitraat	0.05	gm.
Water	100	ml.

(d) Sterilisering.

1. Alle glasware is in 'n oond by 140°C vir twee uur gesteriliseer.

2. Water, fisiologiese soutoplossing, geelwortelstukkies, suiker oplossings in gisekstrak en die basiese medium vir die toets van die assimilering van etielalkohol as enigste koolstofbron, is in 'n outoklaaf vir 15 minute by 120°C gesteriliseer.

3. Druiwemosmedium met stoom vir 30 minute in stoomsteriliseerder.

4. Gipsblokke is in 'n oond gesteriliseer vir een uur by 160°C.

5. Mos-agar vir 15 minute drie dae agtereenvolgend in stoomsteriliseerder.

6. Alle ander media gebruik is gesteriliseer vir 20 minute by 110°C in die outoklaaf.

(e) Identifisering .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

(e) Identifisering van Organismes.

Die verskillende organismes geïsoleer is geïdentifiseer volgens beskrywings van die volgende persone:-

1. Aspergilli volgens Thom en Church (1926).

2. Bakterieë volgens Bergey. (1948)

3. Fungi Imperfecti volgens Lafar (1907), Bessey (1950), Schanderl (1950), Smith (1954) en Jörgensen (1956).

4. Gisswamme volgens Lodder en Kreger van Rij (1952) op grond van die volgende eienskappe:-

(i) Selvorm en selgrootte op mout-agar en in moutekstrak na drie dae by 25°C.

(ii) Kimvorming in moutekstrak na drie dae en na een maand by 17°C.

(iii) Selontwikkeling op voorwerpglaskulture met aartappel-glukose-agar.

(iv) Spoorvormingsvermoë op die volgende media:-

Gipsblokke.

Gorodkowa-agar.

Mieliemeel-agar.

Geelwortelstukkies.

Die wortelstukkies is in proefbuise geplaas en die gipsblokke in petribakkies. In beide gevalle is, na sterilisering en inenting, 1-2 cc. steriele water bygevoeg om uitdroging van die gisselle te verhoed. Die gisselle wat op gipsblokkies gebring is, is geneem uit drie dae oud kulture in ongeveer 10 cc. mos, waarvan die selle afgesentrifugeer en driemaal met steriele

water .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

water gewas is. Op die ander spoorvormings-media is streep-kulture berei en die selle hieruit afkomstig vir spoorvorming ondersoek.

Veral Niehaus (1932) meld dat sommige „apiculatus" giste hul spoorvormingsvermoë gou verloor as hulle in kultuur gehou word. Om hierdie rede is die spoorvormingsvermoë van al die moontlike apiculatus giste hier geïsoleer, binne enkele dae na isolering getoets.

Spoorvorming is deurgans by 25°C getoets. Drie dae na inenting is die eerste mikroskopiese ondersoek gedoen. Indien geen spoorvorming na hierdie tydsduur waargeneem kon word nie, is die kulture vir 'n verdere maand weekliks ondersoek.

(v) Gisting van glukose, galaktose, sukrose, maltose, laktose en raffinose en melibiose.

Gisting is vasgestel met behulp van Durham-gistings-buise. Die buise is vir tien dae na inenting by 25°C gehou en daagliks vir gasontwikkeling ondersoek. Die bepaling van raffinose gisting is in 4% oplossings van die suiker in gisekstrak deurgevoer en die gisting van die ander suikers in 2% oplossings.

Die mate van gisting van die trisacchoried raffinose (1/3, 2/3 of volledig) is op die volgende wyse vasgestel:-

Proefbuise, bevattende Durham-buise en 10 cc. van die raffinose oplossing, is ingeënt uit drie dae oud kulture wat getoets moes word. Waar geen gasontwikkeling na tien dae waar te neem was nie, is aangeneem dat die spesifieke gis geen komponent van raffinose kon gis nie. Indien gisting waargeneem was, is tussen 'n gedeeltelike of volledige gisting van raffinose

onderskei .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

onderskei volgens 'n metode van Wickerham (1943).

Nadat gasontwikkeling deur 'n gis, wat op bogenoemde manier gevind is om wel raffinose te kan gis, voltooi was, is dieselfde buis in die outoklaaf vir 15 minute by 120°C gehou. Sodoende is die medium weer gesteriliseer en die ontwikkelde gas terselfdertyd uit die Durham-buis verdring. Na afkoeling is die buis dan weer ingeënt, hierdie keer met Saccharomyces carlsbergensis wat instaat is om raffinose volledig te kan gis. Indien die gis wat getoets word die raffinose volledig gegis het, sou geen verdere gisting deur Saccharomyces carlsbergensis veroorsaak kon word nie. As daar dus wel 'n verdere gisting deur Saccharomyces carlsbergensis veroorsaak word, dui dit daarop dat die gis wat hier getoets word oorspronklik die raffinose onvolledig gegis het. In so 'n geval kon die toetsgis dus slegs of 'n 1/3 of 2/3 fraksie van die raffinose gis. Teneinde te onderskei tussen 'n 1/3 en 2/3 gisting van raffinose is, na aanleiding van 'n metode van Skinner en Bouthilet (1947), as volg te werk gegaan.

'n Afsonderlike raffinose oplossing is ingeënt met Torulopsis stellata, wat bekend is om slegs 1/3 van raffinose te kan gis. Nadat gisting deur Torulopsis stellata voltooi was, is die buis weer in die outoklaaf verhit soos voorheen beskryf en, na afkoeling, ingeënt met die toetsgis. As die toetsgis ook slegs 1/3 van raffinose kon gis sou geen verdere gisting hier plaasvind nie omdat die 1/3 deel van die raffinose reeds deur Torulopsis stellata uitgegis was. Indien wel verdere gisting deur die toetsras veroorsaak was, kon dit slegs 'n 2/3 of volledige gisting van raffinose wees. Met behulp van Saccharomyces carlsbergensis was dit egter alreeds vasgestel dat die toetsgis nie raffinose volledig kan gis nie. In so 'n geval kon dit dus slegs 'n 2/3 gisting van raffinose gewees het.

Die .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

Die gisting van melibiose is op dieselfde wyse as bogenoemde, na aanleiding van die metode van Skinner en Bouthilet (1947) getoets. Die fruktose fraksie van raffinose is uitgegis deur middel van Torulopsis stellata en die res (melibiose) is dan, na sterilisering in die outoklaaf, gebruik in die toets van melibiose gisting.

(vi) Die assimilering van suikers en nitraat volgens die auxanografiese metode.

(vii) Die assimilisering van etielalkohol as enigste koolstofbron.

(viii) Vir die onderskeiding tussen Torulopsis famata en Candida pulcherrima, is bykomend gebruik gemaak van die eienskap van laasgenoemde gis om op die gemodifiseerde medium van Beyerinck (van der Walt, 1952), 'n Bordeaux-rooi pigment uit te skei.

(f) Bepalingsmetodes.

(i) Selmates is bepaal deur middel van mikroskoop, by 'n vergroting van 400.

(ii) Seltellings is uitgevoer met behulp van 'n „Howard mould counting chamber", voorsien van 'n gestandardiseerde netokulêr.

(iii) Spoorkleurings is uitgevoer volgens 'n metode van Shimwell (1938) gemodifiseer deur McClung (1943).

(iv) Totale suurgehalte van druiwemoste is bepaal deur middel van direkte titrering met $\frac{N}{3}$ NaOH, volgens Theron en Niehaus (1938).

(v) Die .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

(v) Die pH waardes van voedingsmedia is vasgestel met behulp van Merck indikatorpapier.

(vi) Ekstrakwaardes van mos- en moutmedium is met behulp van 'n Zeal Ballingmeter vasgestel.

(vii) Vlugtige suur is bepaal deur middel van die mikro-kjeldahl metode (A.O.A.C., 1950) en word aangegee as gram asynsuur per liter.

(viii) Alkohol is met behulp van 'n dompel refraktometer bepaal, volgens A.O.A.C. (1950), en word uitgedruk in volume persent.

(ix) Estergehaltes is vasgestel deur middel van verseping met oormaat NaOH en terugtitrering met gestandardiseerde swawelsuur (Thomson metode volgens A.O.A.C., 1950), en word aangegee as mg. persent etielasetaat.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

III. UITVOERING VAN PROEWE.

A. Die Voorkoms van Organismes op Blomme.

Dat gisswamme in die blomme van verskeie plantesoorte voorkom is algemeen bekend. Lund (1956) het bv. gevind dat in ongeveer 25% van die blomme van verskeie plantesoorte wat hy ondersoek het, groot hoeveelhede gisselle voorkom. Hy het ook vasgestel dat bye en ander insekte hoofsaaklik vir die verspreiding van hierdie giste verantwoordelik is.

Oor die mikro-flora van druiweblomme is daarenteen min bekend. Blykbaar is nog geen studie hiervan onder Suid-Afrikaanse toestande gemaak nie. Teneinde hierdie ondersoeking so deurlopend en volledig moontlik te maak is monsters van verskillende druiwevariëteite geneem en die ooreenstemmende bepalings gedoen.

Lund (1956) kon vasstel dat blomme van sommige plantesoorte meer gisselle bevat as ander. Om vas te stel of sulke verskille ook tussen die blomme van verskillende druiwevariëteite voorkom, is monsters geneem van die blomme van 'n wit sowel as van 'n swart druiwevariëteit, wat langs mekaar in dieselfde wingerd staan.

Müller-Thurgau (1889) meld dat korrels van trosse na aan die grond aansienlik meer gis bevat as die van hooghangende trosse. Gevolglik is ook by hierdie ondersoeking monsters geneem van blomme uit laag- sowel as uit hooghangende trosse.

Nadat die monsters behandel is soos reeds beskryf en verdunningsplate gegiet is, is tussen die verskillende tipes van organismes onderskei op grond kolonie-eienskappe, selvorm en selgrootte. Hiervolgens is die aantal kolonies van elke

bepaalde .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

bepaalde organisme getel en daarna die isolerings gedoen. Nadat reinkulture verkry is, is die organismes geïdentifiseer soos beskryf.

In die blomme van Grand Noir de Calmette is slegs twee soorte organismes aangetref, nl. Rhodotorula glutinis (Fres.) Harrison en Pullularia pullulans (De Bary en Low) Berkhout. Verdere resultate word in Tabel I weergegee.

Datum van monsterneming:	18.11.1957		
Posisie van monster op stok:	Bo	Middel	Onder
Tipe organisme	Aantal organismes, Y x 10^3, per gm. monster		
R. glutinis	-	0.3	8.7
P. pullulans	78.7	247.0	89.4
Totaal:	78.7	247.3	98.1

TABEL 1. DIE AANTAL MIKRO-ORGANISMES PER GRAM BLOMMONSTER VAN GRAND NOIR DE CALMETTE.

In die blomme van Riesling is drie soorte organismes aangetref, nl. Rhodotorula glutinis (Fres.) Harrison, Cryptococcus luteolus (Saito) Skinner en Pullularia pullulans (De Bary en Low) Berkhout. Verdere resultate word in Tabel 2 weergegee.

TABEL 2. .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

Datum van monsterneming:	18.11.1957		
Posisie van monster op stok:	Bo	Middel	Onder
Tipe organisme	Aantal organismes, Y x 10^3, per gm. monster		
R. glutinis	0.7	0.7	42.1
Cr. luteolus	-	-	2.7
P. pullulans	278.1	119.1	342.9
Totaal:	278.8	119.8	387.7

TABEL 2. DIE AANTAL MIKRO-ORGANISMES PER GRAM BLOMMONSTER VAN RIESLING.

Volgens Tabelle 1 en 2 kom meer gis voor op blomme van trosse naby die grond as in blomme wat verder van die grond verwyder is. Hierdie resultate stem ooreen met die bevindinge van Müller-Thurgau (1889) met druiwekorrels. Die vermoede van Hansen (1881) dat giste hoofsaaklik in die grond oorwinter en hiervandaan versprei word, word ook deur hierdie resultate versterk.

Dit word algemeen vermoed dat die druiwestok en korrels die bron is van die egte wyngiste en so deur middel van die druiwe in die kelder beland en daar die bekende wyngisting veroorsaak. Indien hierdie egte wyngiste egter ook in die grond en op die druiwestok sou oorwinter dan sou op die blomme in die lente ook van hierdie giste te wagte wees. Dit was egter nie die geval nie en dit dui reeds daarop dat die hoeveelheid egte wyngis teenwoordig op die druiwestok of in die grond, op hierdie stadium baie klein moet wees.

Teneinde hierdie vraag verder te ondersoek en omdat op die blomme van genoemde twee variëteite slegs twee gistipes

aangetref .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

aangetref is, is die volgende verdere bepalings gedoen. By die uitvoering hiervan is geargumenteer dat die nabyheid van 'n kelder, waar gisting in volle swang is, sowel as die teenwoordigheid van ryp druiwe op die stok, die gisflora van die blom sterk mag beïnvloed. Daar is dus gedurende die parstyd 'n monster geneem van die na-blomme van die variëteit Tribodo Bianco wat ongeveer 100 tree van die kelder verwyder was en 'n volle drag ryp druiwe gehad het.

Op hierdie monsters is, behalwe Pullularia pullulans (De Bary en Low) Berkhout, ses gistipes aangetref, nl. Torulopsis aeria (Saito) Lodder, Torulopsis ernobii Lodder en Kreger van Rij, Torulopsis famata (Harrison) Lodder en Kreger van Rij, Cryptococcus laurentii (Kufferath) Skinner, Cryptococcus diffluens (Zach.) Lodder en Kreger van Rij en Rhodotorula glutinis (Fres.) Harrison. Verdere resultate word in Tabel 3 weergegee.

Datum van monsterneming:	26.2.1958
Posisie van monster op stok:	Bo
Tipe organisme	Aantal organismes, Y x 10^3, per gm. monster
R. glutinis	2.5
T. aeria	14.7
T. ernobii	7.3
T. famata	4.9
Cr. laurentii	49.0
Cr. diffluens	24.5
P. pullulans	17.1
Totaal:	120.0

TABEL 3. DIE AANTAL MIKRO-ORGANISMES PER GRAM NA-BLOMMONSTER VAN TRIBODO BIANCO.

.....

Geen .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

Geen wyngiste, of ander giste wat 'n rol in die gistingsproses kon speel, is hier gevind nie. Die nabyheid van die kelder het dus hier geen invloed op die gisflora van die blomme uitgeoefen nie. Dit blyk uit hierdie gegewens dat aansienlik meer gistipes hier voorgekom het as op die lenteblomme. Hierdie resultaat is skynbaar te wyte aan die feit dat daar in hierdie geval ryp druiwe in die wingerd aanwesig was, sodat die gisbevolking van die wingerd as geheel groter was as in die geval van die lenteblomme.

Hoewel klein blommonsters geneem is, vergelyk die resultate goed met dié van Lund (1956). Hy het in die blomme van sommige plantesoorte tot $1\frac{1}{2}$ miljoen gisselle aangetref.

Pullularia pullulans kom oorwegend voor op lenteblomme. Lede van die familie Cryptococcaceae kom dus algemeen voor op druiweblomme; in groter hoeveelhede gedurende die parsseisoen as gedurende die lente. In geen geval kon lede van ander gisfamilies in die blomme gevind word nie.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

B. DIE VOORKOMS VAN ORGANISMES OP RYPWORDENDE DRUIWETROSSE.

Ten spyte van die feit dat min of geen gegewens oor die swamflora van die druiwesoorte in Suid-Afrikaanse wingerde beskikbaar is nie, word die gisting van druiwemoste hier nog soms oorgelaat aan die normale gisbevolking van die druiwe, waarvan sulke moste verkry is (spontane gisting). Onder sekere toestande mag die gebruik van spontane gisting groot nadele meebring. Dit mag wees dat byvoorbeeld aan die begin van die parstyd die gisbevolking van die druiwe klein is. Moste verkry van sulke druiwe sal dan lank moet staan voordat die giste voldoende vermeerder het om te kan begin gis. Dit is ook bekend dat die ongewensde, aerobe organismes vinnig kan vermeerder in die mos voordat die egte wyngisting begin het. Die ontwikkeling van hierdie organismes bring 'n onnodige verbruik van suikers mee en hulle mag ongewensde stofwisselingsprodukte vorm wat die kwaliteit van die wyn beïnvloed. In die gevalle waar die spontane gisting wel vinnig intree, bestaan die gevaar dat veral as die egte wyngiste in slegs klein hoeveelhede aanwesig is 'n swak gisras die oorhand kan kry. So 'n gisras mag dan 'n swak, onvolledige gisting veroorsaak wat 'n verlaagde alkoholproduksie as gevolg het en 'n swak smaak aan die wyn besorg.

Die normale gisflora van druiwe kan dus 'n groot rol in die wynbereiding speel en is deur navorsers in verskeie lande bestudeer.

Müller-Thurgau (1889) het op die ryp korrels van Burgundy druiwe in 'n wingerd te Geisenheim, 'n groot hoeveelheid apiculatus giste aangetref. Op die groen korrels van 'n laat variëteit van Burgundy wat langs eersgenoemde vroeër variëteit in dieselfde wingerd gestaan het, kon min of geen gisselle gevind word nie.

Martinand .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

Martinand en Rietsch (1891) het in een distrik slegs apiculatus giste aangetref op die korrels van ag verskillende druiwevariëteite. In drie ander gevalle het 80% van die gisflora van druiwe uit apiculatus- en mycodermagiste bestaan, en die ander 20% uit S. cerevisiae var. ellipsoideus.

Müller-Thurgau (1894/95) kon slegs apiculatus giste vind op druiwe van Bernegg (Ryn-vallei) en Winterthur. Die apiculatus giste het ook 93% uitgemaak van die mikro-flora van druiwe afkomstig van Brestenberg (Aargau).

Die mikro-flora van druiwe uit die Italiaanse wingerde is bestudeer deur Garino-Canina (1920). Hy het S. cerevisiae var. ellipsoideus, Hansenula anomala, Pichia membranaefaciens, Penicillium glaucum, Botrytis cinerea en Dematium pullulans gevind.

Om vas te stel watter organismes hier op druiwe gedurende die verskillende stadia van rypheid voorkom, is drie reekse monsters van die onryp korrels van Grand Noir de Calmette en Riesling wat in die wingerd verste van die kelder staan, geneem. Soos in die geval van die blommonsters van hierdie variëteite is die monsters in 'n reeks geneem uit die drie gemerkte trosse van elke variëteit. Nadat die groen korrelmonsters behandel is soos beskryf en verdunningsplate gegiet is, is die verskillende tipes van organismes van mekaar onderskei, getel, geïsoleer en geïdentifiseer, ook soos in die geval van die blommonsters. In hierdie geval word die syfers verkry vir elke monster (soos beskryf) nie afsonderlik aangegee nie, maar wel die gemiddelde hoeveelheid van elke betrokke soort wat voorgekom het in die mos, waarin die drie monsters van 'n variëteit geplaas is vir vyftig uur, per een gram monster.

Op .....

Stellenbosch University. http://scholar.sun.ac.za

Op die groen korrels van die genoemde twee variëteite is tien verskillende organismes aangetref, nl. Rhodotorula glutinis (Fres.) Harrison, R. mucilaginosa (Jörg.) Harrison, Candida guilliermondii (Cast.) Langeron et Guerra, Cryptococcus laurentii (Kufferath) Skinner, Cr. laurentii (Kufferath) Skinner var. magnus Lodder & Kreger van Rij, Torulopsis aeria (Saito) Lodder, Pullularia pullulans (De Bary & Low) Berkhout, Aspergillus wentii Wehmer, Penicillia en skimmelswamme. Verdere gegewens word in Tabel 4 weergegee.

Variëteit	Grand Noir de Calmette			Riesling		
Datum van monsterneming	19.12.57	20.1.58	16.2.58	19.12.57	20.1.58	16.2.58
Stadium van ontwikkeling	Klein	Half-ontw.	Vol-ontw.	Klein	Half-ontw.	Vol-ontw.
Tipe organisme	Aantal organismes, Y x 10^3, per gm. monster					
R. glutinis	-	-	0.7	-	-	0.1
R. mucilaginosa	-	-	-	-	0.01	-
C. guilliermondii	-	-	-	-	1.8	-
Cr. laurentii	-	0.04	-	-	-	-
Cr. laur. var. magnus	-	-	4.1	-	-	-
T. aeria	-	-	-	-	-	11.2
P. pullulans	0.13	0.3	105.8	3.8	40.6	167.1
A. wentii	-	0.14	-	-	0.2	-
Penicillia	-	-	-	-	0.01	-
Skimmelswamme	-	0.12	0.16	-	-	-
Totaal	0.13	0.6	110.76	3.8	42.62	178.4

TABEL 4. DIE GEMIDDELDE AANTAL MIKRO-ORGANISMES WAT ONTWIKKEL HET VANAF DIE GROEN KORRELS VAN GRAND NOIR DE CALMETTE EN RIESLING, NA 50 UUR IN MOS.

Alhoewel.....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

Alhoewel hierdie twee variëteite langs mekaar in dieselfde wingerd staan, blyk dit dat hulle mikro-flora op die verskillende stadia aansienlik van mekaar verskil het. Soos in die geval van die blommonsters is op die groen korrels van hierdie twee variëteite klein hoeveelhede gis aanwesig en P. pullulans oorheers. Laasgenoemde en R. glutinis kom hier in kleiner hoeveelhede voor as op die blomme. Geen egte wyngiste of apiculatus giste kon, selfs op die volontwikkelde groen korrels, gevind word nie. Hierdie resultate is in ooreenstemming met die bevindinge van Müller-Thurgau (1889) dat geen apiculatus giste op groen korrels voorkom nie en dat daar oor die algemeen baie min gisselle op die groen korrels aanwesig is.

Om vas te stel watter giste op die ryp korrels voorkom is twee reekse monsters geneem van die ryp korrels van Grand Noir de Calmette en Riesling. Die monsters in 'n reeks is weer geneem uit dieselfde gemerkte trosse waaruit die groen korrelmonsters geneem is, en is op dieselfde manier behandel as die groen korrels. Uit die syfers verkry met die drie monsters van dieselfde variëteit, is weereens die gemiddelde hoeveelheid van elke soort na vyftig uur in die mos (per een gram) bereken, soos in die geval van die groen korrelmonsters.

Op die ryp korrels van Grand Noir de Calmette en Riesling is nege verskillende organismes aangetref, nl. R. glutinis (Fres.) Harrison, Kloeckera apiculata (Reess emend. Klöcker) Janke, Candida krusei (Cast.) Berkhout, C. guilliermondii (Cast.) Langeron et Guerra, C. pulcherrima (Lindner) Windisch, Saccharomyces oviformis Osterwalder, Torulopsis bacillaris (Kroemer et Krumbholz) Lodder, P. pullulans (De Bary & Low) Berkhout en Acetobacter aceti Beyerinck.

Tydens .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

Tydens die eerste reeks van monsterneming (3.3.58) was enkele stukkende korrels aanwesig op elk van die proeftrosse. Tydens die laaste reeks van monsterneming was slegs enkele heel korrels op die proeftrosse aanwesig. Die res was hoofsaaklik deur voëls beskadig. Verdere resultate word in Tabel 5 weergegee.

Variëteit	Grand Noir de Calmette		Riesling	
Datum van monsterneming	3.3.58	24.3.58	3.3.58	24.3.58
Stadium van rypheid	Volryp	Volryp, verkrimp	Volryp	Volryp, verkrimp
Tipe organisme	Aantal organismes, Y x 10^3, per gm. monster			
R. glutinis	1.0	-	-	-
K. apiculata	26.0	236,376.0	248,180.4	3,743,511.3
C. krusei	-	1,698.1	92,407.8	130,325.1
C. guilliermondii	-	5,413.0	-	-
C. pulcherrima	-	-	0.6	-
S. oviformis	-	531.0	-	-
T. bacillaris	1.3	-	-	91,324.2
P. pullulans	81.1	81,148.2	1.1	-
A. aceti	-	11,695.0	-	105,614.3
Totaal	109.4	336,861.3	340,589.9	4,070,774.9

TABEL 5. DIE GEMIDDELDE AANTAL MIKRO-ORGANISMES WAT ONTWIKKEL HET VANAF DIE RYP KORREIS VAN GRAND NOIR DE CALMETTE EN RIESLING NA 50 UUR IN MOS.

Dit .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

Dit blyk dat K. apiculata in groot hoeveelhede op die ryp korrels aanwesig was, veral op die korrels van trosse wat 'n hoë persentasie stukkende korrels bevat het. Skynbaar vermeerder die meer aerobe organismes soos K. apiculata, C. krusei en asynsuurbakterieë vinnig sodra stukkende korrels op die trosse aanwesig is en word na die ander korrels op die tros oorgedra. Op slegs een monster is 'n egte wyngis, S. oviformis, aangetref. Hierdie wyngis het slegs 2% uitgemaak van die gisflora van die monster (na 50 uur) waarop dit aangetref is.

Volgens Müller-Thurgau (1889) is die korrelstele ook 'n belangrike bron van gisswamme. Omdat die organismes daarop aanwesig wel streng kwantitatief bepaal kon word, is ook 'n korrelsteelmonster geneem uit elk van die gemerkte trosse van Grand Noir de Calmette en Riesling, waaruit die korrelmonsters geneem is. Nadat die korrelmonsters in fisiologiese soutoplossing behandel is soos reeds beskryf, is verdunningsplate gegiet en tellings en isolasies deurgevoer soos in die geval van die korrelmonsters. Uit die hoeveelhede waarin die betrokke soorte voorgekom het op die drie korrelsteelmonsters wat gedurende 'n reeks by elke variëteit geneem is, is die gemiddelde hoeveelheid van elke soort per een gram korrelsteel bereken.

Op die korrelsteelmonsters van genoemde twee variëteite is tien verskillende organismes aangetref, nl. R. glutinis (Fres.) Harrison, R. mucilaginosa (Jörg.) Harrison, K. apiculata (Reess emend Klöcker) Janke, C. krusei (Cast.) Berkhout, C. pulcherrima (Lindner) Windisch, C. mycoderma (Reess) Lodder & Kreger van Rij, Saccharomyces cerevisiae var. ellipsoideus (Hansen) Dekker, T. bacillaris (Kroemer et Krumbholz) Lodder, P. pullulans (De Bary en Low) Berkhout en Acetobacter aceti Beyerinck. Verdere gegewens word in Tabel 6 weergegee.

TABEL 6 .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

Variëteit	Grand Noir de Calmette		Riesling	
Datum van monsterneming	3.3.58	24.3.58	3.3.58	24.3.58
Stadium van rypheid	Volryp	Volryp, verkrimp	Volryp	Volryp, verkrimp
Tipe organisme	Aantal organismes, Y x 10^3, per gm. monster			
R. glutinis	20.6	2.7	54.7	3.0
R. mucilaginosa	-	-	10.3	-
K. apiculata	22.1	196.3	5,950.6	2,423.4
C. krusei	-	1.9	-	-
C. pulcherrima	-	-	36.9	-
C. mycoderma	-	-	2.9	-
S. cerevisiae var. ellips.	-	-	279.1	-
T. bacillaris	-	21.2	-	2.1
P. pullulans	853.8	1,433.5	1,262.2	3,589.5
A. aceti	-	-	16.1	-
Totaal	896.5	1,655.6	7,612.8	6,018.0

TABEL 6. DIE GEMIDDELDE AANTAL MIKRO-ORGANISMES OP DIE KORREILSTEIE VAN GRAND NOIR DE CALMETTE EN RIESLING.

Hierdie bevinding staaf dus die opvatting dat die korrelstele 'n goeie bron van gisswamme is. K. apiculata en P. pullulans het weer in relatief groot hoeveelhede voorgekom. Die egte wyngis, S. cerevisiae var. ellipsoideus, het slegs 3.9% uitgemaak van die gisflora van die monster waarop dit aangetref is. Die moontlikheid bestaan dat egte wyngiste ook in klein hoeveelhede op die korrelmonsters aanwesig was, maar vanweë die groot hoeveelhede K. apiculata aanwesig, nie met behulp van die plaatmetode opgespoor

en .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

en geïsoleer kon word nie. Dit sou verwag kon word dat die ongewensde aerobe organismes vanweë hulle groot hoeveelhede, reeds in of op stukkende korrels begin gis en klein hoeveelhede alkohol en asynsuur produseer. Waar asynsuurbakterieë ook aanwesig is sal die gevormde alkohol ook geoksideer word na asynsuur, sodat ongunstige toestande vir die vermeerdering van die egte wyngiste op sulke korrels geskep word.

Om 'n indruk te kry van hoe die gisflora van druiwestokke ver van die kelder af vergelyk met dié van stokke na aan die kelder is een reeks monsters geneem uit twee trosse van elk van Grand Noir de Calmette, Riesling, Hermitage en Stein, wat almal in die tweede wingerd, ongeveer honderd meter van die parskelder, staan. In hierdie geval is weer 'n korrel en korrelsteelmonster uit elke proeftros geneem. Sodoende is twee korrel- en twee korrelsteelmonsters van elke variëteit geneem en in elke geval is die gemiddelde hoeveelheid van elke organisme bereken (per een gram monster) soos in die vorige geval.

Op die ryp korrels van die genoemde vier variëteite is elf verskillende soorte organismes aangetref, nl. R. glutinis (Fres.) Harrison, R. glutinis (Fres.) Harrison var. rubescens (Saito) Lodder, K. apiculata (Reess emend Klöcker) Janke, C. krusei (Cast.) Berkhout, C. scottii Diddeus et Lodder, C. pulcherrima (Lindner) Windisch, Torulopsis stellata (Kroemer et Krumbholz) Lodder, T. aeria (Saito) Lodder, Cryptococcus albidus (Saito) Skinner, P. pullulans (De Bary & Low) Berkhout en Cladosporium herbarum Link ex Fries. Geen stukkende korrels was op hierdie proeftrosse aanwesig nie, behalwe die een tros van Hermitage. Verdere resultate word in Tabel 7 weergegee.

TABEL 7 .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

Variëteit	Grand Noir de Calmette	Riesling	Hermitage	Stein
Datum van monsterneming	6.3.58		8.3.58	
Stadium van rypheid	Volryp			
Tipe organisme	Aantal organismes, Y x 10^3, per gm. monster			
R. glutinis	120.7	41.4	102.6	87.6
R. glutinis var. rubescens	0.2	-	-	39.6
K. apiculata	-	-	53,995.2	-
C. krusei	-	18.2	-	-
C. scottii	11.6	-	-	-
C. pulcherrima	-	-	-	41.9
T. stellata	-	-	146.7	-
T. aeria	-	14.1	-	-
Cr. albidus	-	-	-	22.4
P. pullulans	406.8	3.8	120.2	1,443.5
C. herbarum	-	0.5	-	406.0
Totaal	539.3	78.0	54,364.7	2,041.0

TABEL 7. DIE GEMIDDELDE AANTAL MIKRO-ORGANISMES WAT ONTWIKKEL HET VANAF DIE KORRELS VAN GRAND NOIR DE CALMETTE, RIESLING, HERMITAGE EN STEIN NA 50 UUR IN MOS.

Uit genoemde Tabel blyk dit dat relatief min gis op hierdie monsters aanwesig was. In die gevalle waar geen stukkende korrels op die proeftrosse voorgekom het nie, kon geen selle van K. apiculata aangetref word nie. Op die een proeftros wat beskadigde korrels bevat het was K. apiculata in groot hoeveelhede aanwesig. Geen egte wyngiste kon hier in enige geval gevind word nie.

Op.....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

Op die korrelsteelmonsters van hierdie vier variëteite is ook elf soorte organismes aangetref, nl. R. glutinis (Fres.) Harrison, R. glutinis (Fres.) Harrison var. rubescens (Saito) Lodder, K. apiculata (Reess emend Klöcker) Janke, C. scottii Diddens et Lodder, C. intermedia (Cif. et Ashf.) Langeron et Guerra, Torulopsis famata Harrison Lodder & Kreger van Rij, Cryptococcus albidus (Saito) Skinner, Cr. diffluens (Zach.) Lodder & Kreger van Rij, Cr. laurentii (Kufferath) Skinner, Cr. luteolus (Saito) Skinner en P. pullulans (De Bary & Low) Berkhout. Verdere gegewens word in Tabel 8 weergegee.

Variëteit	Grand Noir de Calmette	Riesling	Hermitage	Stein
Datum van monsterneming	6.3.58		8.3.58	
Stadium van rypheid	Volryp			
Tipe organisme	Aantal organismes, Y x 10^3, per gm. monster			
R. glutinis	115.3	288.5	81.4	56.7
R. glutinis var. rubescens	-	-	26.8	6.2
K. apiculata	-	-	-	184.1
C. intermedia	-	-	548.8	-
C. scottii	3.7	-	80.2	-
T. famata	-	-	-	13.3
Cr. albidus	10.9	146.4	-	70.8
Cr. diffluens	16.2	-	-	-
Cr. laurentii	1.8	5.8	5.5	-
Cr. luteolus	4.1	-	-	-
P. pullulans	577.4	826.7	380.9	1,833.6
Totaal	729.4	1,267.4	1,123.6	2,164.7

TABEL 8. DIE GEMIDDELDE AANTAL MIKRO-ORGANISMES OP DIE KORREL-STEIE VAN GRAND NOIR DE CALMETTE, RIESLING HERMITAGE EN STEIN.

Volgens .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

Volgens bostaande Tabel was K. apiculata slegs in een geval en in klein hoeveelheid aangetref. Hierdie bevinding dui op die belangrikheid van stukkende korrels vir die vermeerdering van K. apiculata. Weereens kon geen egte wyngiste gevind word nie en die genus Cryptococcus is veral goed verteenwoordig.

Op die monsters van Stein is twee gisswamme aangetref wat baie met mekaar ooreengestem het ten opsigte van gistingseienskappe, assimileringsvermoë, asook in hulle vermoë om promycelium te vorm op aartappelglukose-agar. By geeneen van hierdie kulture kon op laasgenoemde medium, tipiese egte promycelium waargeneem word nie. Die selle van beide kulture het veral op genoemde medium, relatief groot afgeronde selstrukture, kenmerkend van Candida pulcherrima, bevat. Dit is gevolglik vermoed dat hierdie twee giste rasse van laasgenoemde specie mag wees. Die genoemde eienskappe van die twee kulture het egter ook ooreengestem met dié van Torulopsis famata. Aangesien hierdie twee species nie van mekaar onderskei kon word slegs op grond van verskille in selvorm en selgrootte nie, is streepkulture van hierdie twee giste berei op die gemodifiseerde medium van Beyerinck (van der Walt, 1952) soos reeds beskryf. Slegs een van hierdie organismes het op hierdie medium 'n rooi pigment uitgeskei. Hierdie gis was dus duidelik 'n ras van C. pulcherrima. Die ander gis is gevolglik aangeneem om 'n ras van Torulopsis famata te wees. Die ander rasse van C. pulcherrima wat hier aangetref is, het glukose veel sterker gegis as bogenoemde rasse. Daarby het hulle mycocandida-tipe promycelia gevorm op A.-G.-agar, sodat hulle makliker onderskei kon word.

Die .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

Die vermoede dat druiwe, afkomstig uit 'n wingerd naby die parskelder, meer giste veral egte wyngiste sal bevat as druiwe uit wingerde wat verder van die parskelder verwyder is, word nie deur hierdie resultate bevestig nie. Moontlik kan die resultate verkry in die genoemde twee wingerde nie met mekaar vergelyk word nie omdat die proeftrosse van Grand Noir de Calmette en Riesling, in die wingerd verste van die kelder, aansienlik deur voëls beskadig was. Slegs een van die proeftrosse in die wingerd na aan die kelder was effens beskadig. Dit is egter duidelik dat die persentasie egte wyngis, selfs in die onmiddelike omgewing van die parskelder, hier slegs gering is. Aangesien die wilde giste in sulke groot hoeveelhede op beskadigde trosse voorkom, mag dit wees dat die invloed van die stukkende korrels, die invloed van die afstand van die kelder totaal oorskadu. Die frekwensies waarmee die verskillende soorte voorgekom het op die monsters hier ondersoek, word in Tabel 8 (a) weergegee.

TABEL 8 (a) .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

Organisme	Aantal monsters waarin organisme aangetref is					
	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	% Voorkoms
R. glutinis	5	1	2	0	15	46.2
R. glutinis var. rubescens	-	-	-	3	2	7.7
R. mucilaginosa	-	-	1	-	1	3.8
K. apiculata	-	-	-	15	10	36.9
C. krusei	-	-	-	0	1	19.2
C. intermedia	-	-	-	-	1	1.9
C. guilliermondii	-	-	1	1	-	3.8
C. pulcherrima	-	-	-	2	1	5.8
C. scottii	-	-	-	1	2	5.8
C. mycoderma	-	-	-	-	1	1.9
T. bacillaris	-	-	-	2	2	6.2
T. stellata	-	-	-	1	-	1.9
T. ernobii	-	1	-	-	-	1.9
T. [illegible]	-	1	1	1	-	5.8
T. famata	-	1	-	-	2	5.8
Cr. laurentii	-	1	1	-	3	7.7
Cr. laurentii var. magnus	-	-	1	-	-	1.9
Cr. albidus	-	-	-	1	5	7.7
Cr. luteolus	1	-	-	-	1	3.8
Cr. diffluens	-	1	-	-	1	3.8
S. oviformis	-	-	-	1	-	1.9
S. cer. var. ellips.	-	-	-	-	1	1.9
S. rosei	-	-	-	5	1	9.2
Asp. wentii	-	-	4	-	-	6.2
Penicillium	-	-	1	-	-	1.9
[illegible]	-	-	3	-	-	5.8
Cl. herbarum	-	-	2	-	-	3.8
P. pullulans	6	1	10	13	20	96.2
Aantal monsters	6	1	10	20	20	
Aantal [illegible] monsters aangetref	2	6	6	10	14	

TABEL 8 (a). DIE VOORKOMS VAN/DIE VERSKILLENDE [illegible]

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

Dit is opvallend dat 'n aantal van die gisswamme wat in die na-blommonster gevind is ook voorgekom het op die trosse van die ander variëteite in dieselfde wingerd.

Uit die resultate verkry met die groen en ryp korrels blyk dit dat K. apiculata eers op die trosse aangetref word as die druiwe ryp is. Hierdie gis kom meestal slegs in groot hoeveelhede voor as stukkende korrels op die trosse aanwesig is. Die onbeskadigde trosse bied skynbaar nie 'n gunstige substraat vir die ontwikkeling van K. apiculata nie.

Dit is opvallend dat nie-spoorvormende giste oorwegend voorgekom het op elk van die monsters wat hier ondersoek is. Die presentasie frekwensie waarmee die oorheersende soorte op die veertig ryp korrel- en korrelsteelmonsters voorgekom het, word in Fig. 1 vergelyk met die van die egte wyngiste, S. cerevisiae var. ellipsoideus en S. oviformis.

FIG. 1 .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

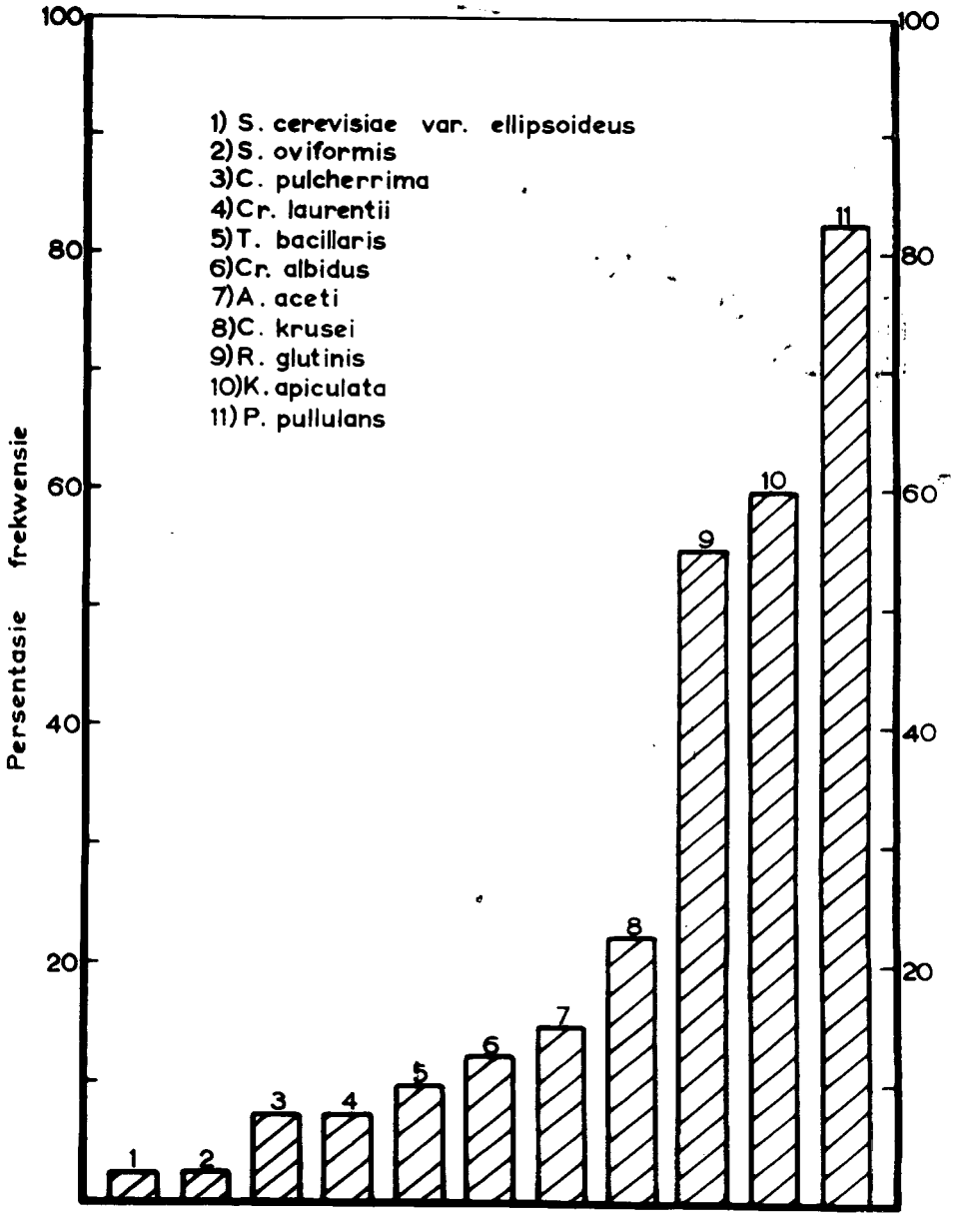

FIG. I: N VERGELYKING VAN DIE FREKWENSIE VAN VOORKOMS VAN DIE EGTE WYNGISTE MET DIE VAN DIE ONGEWENSDE ORGANISMES OP RYP DRUIWE.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

Die nie-spoorvormende giste wat hier aangetref is, is almal deur ander navorsers op druiwe aangetref, behalwe die Cryptococcus species.

Mrak & McClung (1940) het gevind dat verskeie Candida-, Rhodotorula- en Torulopsis species en K. apiculata gereeld op die druiwe van Sentraal Kalifornië voorkom. Meer as die helfte van die kulture wat deur genoemde twee ondersoekers geïsoleer is, was spoorvormende giste. Behalwe Saccharomyces species, het hulle ook species van Zygosaccharomyces, Hansenula, Debariomyces, Pichia, Hanseniaspora en Torulaspora op druiwe gevind.

Die twee egte wyngiste wat in hierdie studie aangetref is het albei slegs geringe presentasies uitgemaak van die gisflora van die monsters waarop hulle aangetref is.

Die bevinding dat P. pullulans gereeld op druiwe aanwesig is, is in ooreenstemming met die resultate van Müller-Thurgau (1889), Garino-Canina (1920) en Soos en Rakcsanyi (1948). Cladosporium herbarum is slegs in groot hoeveelhede aangetref op die monsters van Steindruiwe. Dit is opgemerk dat species van hierdie genus ook veral op Steindruiwe voorkom in die wingerde van Constantia. Op die druifkorrel veroorsaak hierdie organismes 'n abnormale seldeling in die onderste lae van die dop, met die gevolg dat vratagtige uitgroeisels op die dop ontstaan.

Soos uit die histogram duidelik word, kom hier oorwegend ongewensde giste op die druiwetrosse voor. Waar, veral in die afgelope tyd, druiwe dikwels in beskadigde toestand die parskelder bereik, is dit aan te neem dat groot hoeveelhede

ongewensde .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

ongewensde organismes op hierdie wyse in die mos beland. Vervolgens is die invloed wat die betrokke ongewensde giste kan uitoefen op die gisting deur en stofwisselingsprodukte van 'n egte wyngis, ondersoek.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

C. DIE MOONTLIKE INVLOED VAN DIE GISTE HIER GEÏSOLEER, OP DIE WYNGISTING.

Volgens die resultate verkry in die vorige proewe, bestaan die normale gisflora van druiwe hier hoofsaaklik uit soorte wat bekend is om geen nuttige rol in die wynbereiding te speel nie. Dit is deur verskeie ondersoekers (Holm 1908, Cruess 1918, Goes en Vieira 1938) gevind dat die stofwisselingsprodukte van die ongewensde giste nie bevorderlik is in die wynbereiding, of die latere kwaliteit van die wyn nie. Die invloed van die normale gisflora van Suid-Afrikaanse druiwe op die wyngisting is egter nog nie volledig nagegaan nie. Vervolgens is eers die gistingsvermoë van elke betrokke gis afsonderlik in druiwemos vasgestel, sowel as stofwisselingsprodukte soos etielalkohol en asynsuur wat gedurende gisting gevorm word.

Dit is egter ook beweer (Schanderl, 1955) dat moste wat deur 'n mengsel van giste, of deur die natuurlike gisflora van die kelder gegis was, 'n produk lewer wat geurvoller afgerond is as wyne verkry van moste wat deur slegs een gisras gegis is (reingisting). Teneinde hierdie moontlikheid na te gaan, is ook die vermoë van elke betrokke gis om geurstowwe te vorm, ondersoek. Dit is gedoen deur die hoeveelheid verseepbare esters in die moste, na gisting deur die verskillende giste, te bepaal.

Die genoemde eienskappe van elke gis is vergelyk met die van 'n ras van S. cerevisiae var. ellipsoideus (Ras 13) wat baie goeie gistingseienskappe besit en hier in baie kelders vir reingisting gebruik word. Die invloed van die stofwisselingsprodukte, gevorm deur die verskillende giste hier geïsoleer, op gisting deur Ras 13, is vasgestel deur mos waarin elke

betrokke .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

betrokke gis sover as moontlik gegis het, weer met 'n reinkultuur van Ras 13 in te ent. Deur ook 'n bepaalde hoeveelheid van elke betrokke gis afsonderlik, gelyktydig met 'n gelyke volume inoculum van Ras 13 in dieselfde mos in te ent, is die wederkerige invloed van elke gis teenoor Ras 13, ten opsigte van gisting en stofwisseling, nagegaan. Alle gistingsproewe is in duplikaat uitgevoer.

(a) Die gistingsvermoë van die gisspecies wat moontlik aan die wyngisting kan deelneem.

Dit word deur verskeie navorsers aangevoer dat die meerderheid van die gisswamme wat normaalweg op druiwe voorkom, slegs onvolledige gistings kan bewerkstellig.

Holm (1908) kom byvoorbeeld tot die gevolgtrekking dat die giste van druiwe afkomstig uit wingerde verafgeleë van streke waar parskelders aanwesig is, swak gistingsvermoëns en lae alkoholproduksies besit.

Omdat sulke ongewensde giste meestal oorwegend aerobe organismes is, kan hulle oksidatiewe stofwisselingsprodukte vorm wat die smaak en kwaliteit van die wyn mag beïnvloed. Deur 'n sterk reingisras in die vars geparsde druiwemos in te ent mag hierdie probleem oorkom word. So 'n sterk ras sal gou begin gis en 'n beskermende laag CO_2 op die mos vorm. Sodoende word anaerobe toestande in die mos geskep, wat die ontwikkeling van aerobe organismes voorkom.

Die gistingsvermoë van die giste wat op druiwe uit die Mendoza area van Argentinië voorkom, is ondersoek deur Dalvit (1940). Behalwe die rasse van S. cerevisiae var. ellipsoideus, het al die giste wat deur hom aangetref is swak gistingsvermoëns besit.

Om .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

Om die gistingsvermoëns en stofwisselingsprodukte van die betrokke giste hier geïsoleer, vas te stel, is elke gis afsonderlik in druiwemos ingeënt.

Die druiwemos wat in al die hieropvolgende gistingsproewe gebruik is het 'n suiker-ekstrakgehalte van 22°B. gehad, vlugtige suur gehalte van 0,11 gm. asynsuur per liter en 'n vaste suur gehalte van 7 gm. wynsteensuur per liter.

Elke betrokke gis is in 'n bekende gewig mos (300cc.) ingeënt (3% inoculum). Die gissnelheid is in elke geval vasgestel deur die hoeveelheid CO_2 afgegee, daagliks deur middel van weging te bepaal. Uit hierdie gegewens kon die ooreenstemmende gewig CO_2 afgegee per 1,000 gm. mos bereken word en die gissnelhede van die betrokke giste met mekaar vergelyk word. Nadat die gisting klaar verloop het, is die genoemde bepalings uitgevoer. Die resultate word in Tabelle 9 (a) en 9 (b) en in Figure 2 en 3 weergegee.

TABEL 9 (a) .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

Aantal dae na inenting	Gram CO_2 afgegee per 1,000 gm. mos				
	Ras 13	S. cer. var. ellips.	T. bacillaris	K. apiculata	C. pulcherrima
1	11.6	3.5	5.0	2.5	0.5
2	73.9	58.8	19.6	8.6	1.3
3	85.9	83.9	40.8	16.2	2.8
4	87.3	86.1	55.9	24.0	4.6
5	88.3	87.0	63.7	29.0	6.6
6	89.1	88.0	67.8	32.5	7.9
7	89.7	88.6	71.2	35.1	9.4
8	90.3	88.9	74.0	37.8	10.6
9	91.2	89.6	75.8	39.9	11.8
10	91.8	90.2	77.3	41.4	13.0
11	92.5	90.8	78.5	42.5	13.7
12	93.0	91.2	79.5	43.5	14.6
13	93.5	92.0	79.9	44.1	15.0
14	94.3	92.3	80.6	44.9	15.7
15	94.6	92.8	81.2	45.5	16.3
16	95.2	93.2	82.0	46.0	16.8
17	95.6	93.6	82.5	46.6	17.1
18	96.4	94.2	83.0	47.1	17.4
19	97.0	94.7	83.4	47.6	17.8
20	97.5	94.9	83.5	47.8	18.0
21	98.0	95.1	83.7	47.9	18.1
22	98.3	95.3	84.0	48.0	18.2
23	98.6	95.4	84.1	48.0	18.2
24	98.8	95.5	84.1	48.1	18.2
Alkohol opbrengs vol. %	11.4	11.1	10.5	5 .7	1.5
V. Suur geh. gm/l.	0.25	0.24	0.35	0.85	0.30
Ester geh. mg. %	15.5	15.5	19.4	22.7	17.2

TABEL 9(a). 'N VERGELYKING VAN DIE GISTINGSVERMOË VAN S. CEREVISIAE VAR. ELLIPSOIDEUS, T. BACILLARIS, K. APICULATA EN C. PULCHERRIMA MET DIÉ VAN RAS 13.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

Aantal dae na inenting	Gram CO_2 afgegee per 1,000 gm. mos					
	Ras 13	S. oviformis	T. stellata	C. krusei	C. guilliermondii	C. intermedia
1	11.6	6.7	3.0	0.6	0.6	0.1
2	73.9	65.8	10.0	1.5	0.8	0.4
3	85.9	84.2	24.3	3.8	1.9	0.9
4	87.3	85.7	43.7	6.0	3.0	1.7
5	88.3	86.5	56.0	9.1	4.6	2.9
6	89.1	87.3	62.9	12.1	6.0	3.8
7	89.7	87.8	68.7	15.0	7.2	4.8
8	90.3	88.6	73.6	17.5	9.0	6.2
9	91.2	89.0	77.7	20.0	10.6	8.5
10	91.8	89.6	81.4	22.5	12.4	10.7
11	92.5	90.4	83.7	25.0	13.7	12.5
12	93.0	90.7	86.0	27.2	15.5	14.9
13	93.5	91.4	87.2	29.3	17.0	16.6
14	94.3	91.9	88.1	31.2	18.9	18.7
15	94.6	92.4	88.6	33.5	20.2	20.2
16	95.2	92.6	90.0	35.7	21.5	22.5
17	95.6	93.2	90.4	37.5	23.3	24.3
18	96.4	93.6	90.8	39.6	25.1	26.0
19	97.0	94.2	91.4	41.7	26.8	27.2
20	97.5	94.8	91.6	43.0	28.3	28.5
21	98.0	95.2	91.7	44.9	29.8	30.0
22	98.3	95.9	91.8	46.5	31.6	31.1
23	98.6	96.4	91.8	47.8	33.4	32.2
24	98.8	96.5	-	49.5	35.0	33.3
25	98.8	96.6	-	51.1	36.7	34.1
26	-	96.6	-	53.0	38.5	35.1
27	-	-	-	54.6	40.4	36.0
28	-	-	-	56.0	42.3	36.6
29	-	-	-	57.3	43.7	37.0
30	-	-	-	58.3	45.3	37.2
31	-	-	-	59.0	46.5	37.4
32	-	-	-	59.6	47.5	37.5
33	-	-	-	60.0	48.4	-
34	-	-	-	60.2	48.6	-
35	-	-	-	60.3	48.6	-
Alkohol opbrengs vol. %	11.4	11.3	10.8	6.2	4.8	3.2
V. Suur geh. gm/l.	0.25	0.30	0.68	0.50	0.20	0.23
Ester geh. mg. %	15.5	14.4	18.3	14.4	13.3	17.7

TABEL 9(b). 'N VERGELYKING VAN DIE GISTINGSVERMOË VAN S. OVIFORMIS, T. STELIATA, C. KRUSEI, C. GUILLIERMONDII EN C. INTERMEDIA MET DIÉ VAN RAS 13.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

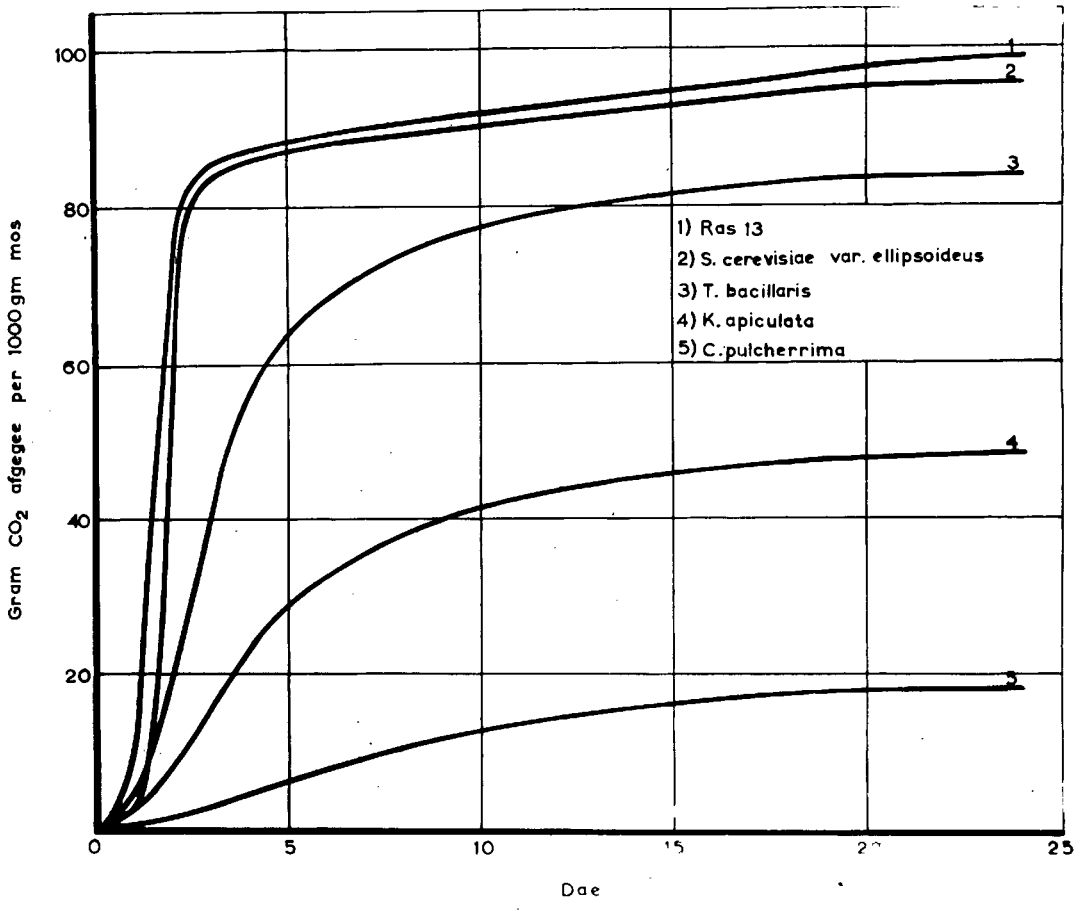

FIG.2; N VERGELYKING VAN DIE GISSNELHEID VAN S. CEREVISIAE VAR. ELLIPSOIDEUS, T. BACILLARIS, K. APICULATA EN C. PULCHERRIMA MET DIE VAN RAS 13.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

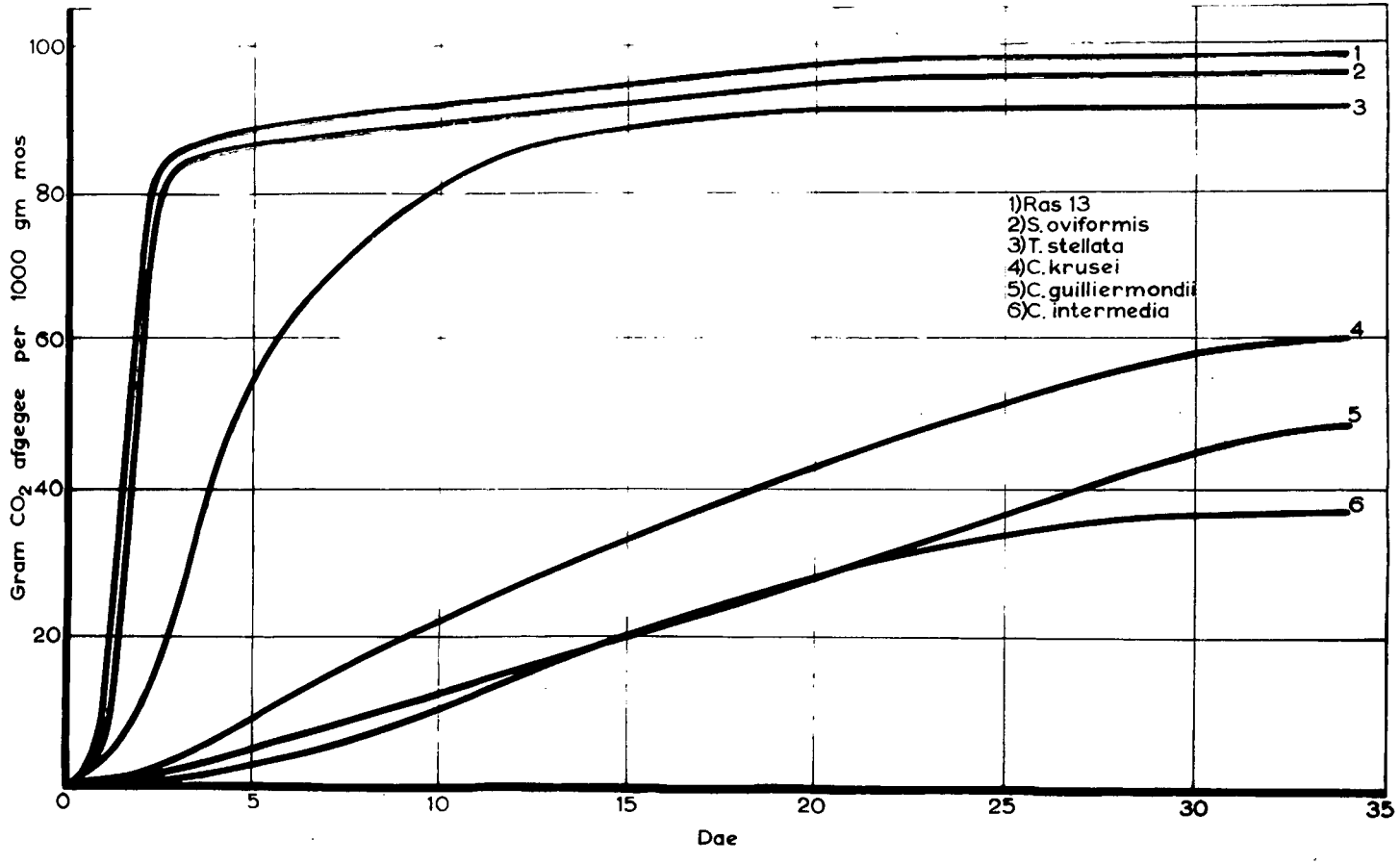

FIG. 3: 'N VERGELYKING VAN DIE GISSNELHEID VAN S. OVIFORMIS, T. STELLATA EN BETROKKE CANDIDA SPECIES MET DIE VAN RAS 13.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

Uit hierdie gegewens is dit duidelik dat die gistingsvermoë van S. cerevisiae var. ellipsoideus en S. oviformis goed vergelyk met dié van Ras 13. Laasgenoemde ras se aanvanklike selvermeerdering geskied vinniger en dit begin gouer gis as eersgenoemde twee giste. Sommige van die rasse van S. oviformis wat deur Domercq (1956) in die Bordeaux area aangetref is, kon tot 18 vol. % alkohol vorm. Die ras van S. oviformis wat hier op die druiwe aangetref is, kon ook 18 vol. % alkohol vorm in gekonsentreerde mos met 'n suiker-ekstrakgehalte van 41°B. Beide S. oviformis en S. cerevisiae var. ellipsoideus kon slegs klein hoeveelhede verseepbare esters vorm. Hierdie bevinding stem ooreen met dié van Peynaud (1957). Ook die Torulopsis species wat deur Peynaud (1957) ondersoek is, kon slegs klein hoeveelhede verseepbare esters vorm. Die twee species wat hier aangetref is, T. baccilaris en T. stellata, kon egter relatief groot hoeveelhede van hierdie esters vorm. Torulopsis stellata is ook in staat om 'n redelike groot hoeveelheid asynsuur te vorm wat ongewens is in die wyngisting.

Die gistingsvermoë van K. apiculata is deur verskeie navorsers ondersoek. Dit is deur Amthor (1888) aangetoon dat die rasse van hierdie gis grootliks van mekaar verskil ten opsigte van gistingsvermoë. Twee sulke rasse is deur hom ondersoek. Een van hierdie rasse kon 4.6 vol. % alkohol en 1.3. gm. asynsuur per liter vorm, terwyl die ander, onder dieselfde toestande, 3.2 vol. % alkohol en 1.0 gm. asynsuur per liter gevorm het.

Müller-Thurgau (1896, 1897) het die gistingsvermoë van sewe rasse van K. apiculata ondersoek. Die alkohol-opbrengste van hierdie rasse het gewissel tussen 3.1 en 4.8 vol. %, terwyl een van die rasse tot 0.93 gm. asynsuur per liter gevorm het.

Die .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

Die alkoholopbrengste van sestien rasse van K. apiculata wat deur Niehaus (1932) ondersoek is, het gewissel tussen 0.5 tot 1.8 vol. %. 'n Sewentiende ras (Ras 1) kon 5.7 vol. % alkohol in druiwemos vorm. Die vlugtige suur opbrengste van hierdie sewentien rasse was aansienlik laer as dié van die rasse wat deur die genoemde ander navorsers ondersoek is, en het gewissel tussen 0.42 tot 0.55 gm. asynsuur per liter.

Uit Tabel 9 (a) blyk dit dat die alkoholopbrengs van die betrokke ras van K. apiculata wat hier aangetref is, ooreenstem met dié van slegs een van die rasse wat deur Niehaus (1932) ondersoek is. Dit is ook duidelik uit die genoemde Tabel, dat die vlugtige suur opbrengs van die ras wat hier ondersoek is, veel hoër is as dié van enige ras wat deur Niehaus (1932) ondersoek is. Die vlugtige suur opbrengs van hierdie ras stem egter wel goed ooreen met dié van die rasse wat deur Amthor (1888) en Müller-Thurgau (1896, 1897) ondersoek is.

Castelli (1948) het egter rasse van K. apiculata in Sentraal Italië aangetref wat tot 7.5 vol. % alkohol kon vorm.

Die betrokke ras van K. apiculata hier geïsoleer kon volgens Tabelle 9 (a) en 9 (b) meer verseepbare esters vorm as enige ander ras wat hier aangetref is. Hierdie bevinding stem ooreen met dié van Seifert (1900). Die ras wat deur hom ondersoek is kon twee tot ag maal soveel vlugtige esters vorm as enige van ses ander giskulture. Die rasse van K. apiculata wat deur Peynaud (1957) in die omgewing van Bordeaux aangetref is, kon ook relatiewe groot hoeveelhede verseepbare esters vorm.

Die resultaat wat hier verkry is met Candida krusei is interessant. Die rasse van hierdie gis wat hier aangetref

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

is, is besonder sterk kimvormend. Volgens hierdie eienskap is C. krusei dus 'n egte kimgis, met sterk aerobe groeivereistes. As gevolg hiervan kan verwag word dat die stofwisseling van hierdie gis oorwegend oksidatief sal wees. Asynsuur is so'n oksidatiewe stofwisselingsproduk wat gevorm word wanneer, onder andere, die kimgiste op veral wyn ontwikkel. Volgens Tabel 9(a) het C. krusei slegs 0.5 gm. per liter vlugtige suur gevorm, alhoewel 6.2 vol. % alkohol in hierdie mos gevorm is.

Hierdie rasse van C. krusei vorm 'n sterk kim binne twee dae na inenting. Die kim bly behoue oor die hele gistingsperiode.

In teenstelling met die klein hoeveelheid vlugtige suur hier verkry, is C. krusei en ander kimgiste, in staat om groot hoeveelhede vlugtige suur te vorm as hulle op wyn groei. Hierdie verskil kan moontlik daaraan toegeskryf word dat die kimgiste, wanneer hulle op wyn groei, hoofsaaklik etielalkohol assimileer. Gedurende hierdie proses vind 'n ophoping van asynsuur, as tussenproduk, plaas.

Die resultate hier verkry dui daarop dat 'n kimgis soos C. krusei wat in staat is om die glukose in druiwemos te gis, nie in staat is om asynsuur direk uit suiker te vorm nie. Dit is skynbaar ook nie in staat om die selfgeproduseerde alkohol tydens gisting na asynsuur te oksideer nie. As in aanmerking geneem word dat die oksidasie van alkohol deur die kimgiste aerobe toestande vereis, kan die vermelde resultate verstaan word omdat die CO_2 wat gedurende gisting gevorm word, anaerobe toestande skep.

Alhoewel hulle geen taksonomiese waarde daaraan heg nie, maak Lodder en Kreger van Rij (1952) gebruik van die

vermoë .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

vermoë van C. krusei om etielasetaat te vorm as addisionele kenmerk vir die identifikasie van hierdie gisswam. Die rasse van C. krusei wat hier aangetref is kon egter slegs relatiewe klein hoeveelhede verseepbare esters vorm. Hierdie klein hoeveelhede verseepbare esters kan moontlik in verband gebring word met die lae vlugtige suur (asynsuur) opbrengs van hierdie rasse van C. krusei.

Die genoemde opvatting ten opsigte van vlugtige suur vorming, geld moontlik ook vir die ander kimgiste hier ondersoek, naamlik die ander Candida species.

(b) Die invloed van die betrokke giste op die gisting wanneer elk afsonderlik saam met Ras 13 ingeënt word.

Dit is deur verskeie ondersoekers, onder andere Saller (1957) gevind dat 'n reingisras wat in druiwemos ingeënt word, slegs bevredigende resultate lewer as die ongewensde giste aanwesig in die mos vooraf deur een of ander behandeling onderdruk is. Dit mag wees omdat die ongewensde giste, vanweë hulle groter getalle, 'n reingisras kan oorskadu.

Om vas te stel hoe die gistingsvermoë van 'n goeie reingisras deur die aanwesigheid van die ongewensde giste beïnvloed word, is elke betrokke gisras afsonderlik sowel as almal tesame, gelyktydig met Ras 13 in mos ingeënt. Dieselfde hoeveelhede mos is gebruik as in die voorafgaande ondersoek en dieselfde bepalings ten opsigte van gissnelheid en stofwisselingsprodukte, is gedoen. Die behandelings is as volg uitgevoer:-

1. Die Saccharomyces en Torulopsis species elk tesame met Ras 13 ingeënt. Die mos is in elke geval ingeënt met 'n 3% inoculum, bestaande uit gelyke volumes van gistende kulture van Ras 13 en die betrokke gisspecies as volg:-

(a) Ras 13 .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

(a) Ras 13 + S. cerevisiae var. ellipsoideus.

(b) Ras 13 + S. oviformis.

(c) Ras 13 + T. bacillaris.

(d) Ras 13 + T. stellata.

2. Kloeckera apiculata saam met Ras 13 ingeënt. Verskillende flesse bevattende dieselfe hoeveelhede mos, is elk ingeënt met 'n 3% inoculum, bestaande uit Ras 13 / K. apiculata mengsels in die volgende verhoudings:-

(a) 2 dele Ras 13 : 1 deel K. apiculata (per volume).

(b) 1 Ras 13 : 1 K. apiculata.

(c) 1 Ras 13 : 2 K. apiculata.

(d) 1 Ras 13 : 5 K. apiculata.

(e) 1 Ras 13 : 10 K. apiculata.

(f) 1 Ras 13 : 20 K. apiculata.

3. Die Candida species elk tesame met Ras 13 ingeënt. Die mos is weer in elke geval ingeënt met 'n 3% inoculum, bestaande uit gelyke volumes Ras 13 en Candida species as volg:-

(a) Ras 13 + C. krusei.

(b) Ras 13 + C. intermedia.

(c) Ras 13 + C. pulcherrima.

(d) Ras 13 + C. guilliermondii.

4. Die betrokke wilde giste almal saam met Ras 13 ingeënt. Die genoemde hoeveelheid mos is hier ingeënt met 'n 3% inoculum, bestaande uit gelyke volumes van gistende kulture van die betrokke gisswamme as volg:-

Ras 13 + C. krusei + C. guilliermondii + C. intermedia + C. pulcherrima + T. bacillaris + T. stellata + K. apiculata.

5. Ras 13 alleen as kontrole (3% inenting).

(1) Die .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

(1) Die invloed van die Saccharomyces en Torulopsis species.

Dit word vermoed dat 'n mengsel van gunstige rasse 'n meer gewensde gisting kan bewerkstellig as slegs 'n enkele ras. Om hierdie rede is die twee Saccharomyces species ook op hierdie wyse uitgetoets. Die resultate word in Tabel 10 en in Figure 4 en 5 weergegee.

Omdat hierdie twee rasse egter feitlik geen invloed op die gistingsvermoë van Ras 13 kon uitoefen nie, kon geen gevolgtrekking van hierdie resultate gemaak word nie. Die grafiese voorstelling van die verloop van gisting is in hierdie twee gevalle feitlik identies met dié van Ras 13, en word dus nie aangegee nie.

Die Torulopsis species kon wel die gistingsvermoë van Ras 13 tot 'n klein mate strem.

TABEL 10 .....

Aantal dae na inenting	Gram CO_2 afgegee per 1,000 gm. mos				
	Mos 13	M.13 + S. cer. var. ellips.	M13 + S. oviformis	M.13 + T. bacillaris	M.13 + T. stellata
1	11.6	9.5	11.3	9.0	13.7
2	73.9	70.5	74.0	73.6	72.2
3	83.9	83.7	83.0	83.6	83.9
4	87.3	86.9	83.9	87.5	87.4
5	88.3	87.9	87.3	88.1	88.8
6	89.1	88.3	88.8	88.7	88.8
7	89.7	89.3	88.7	89.3	89.5
8	90.3	89.9	89.3	90.8	90.3
9	91.8	90.5	89.9	90.0	90.9
10	91.0	91.1	90.3	91.4	91.7
11	92.5	91.5	90.0	91.0	93.0
12	93.0	93.1	91.6	92.4	92.4
13	93.5	93.9	92.1	92.9	92.9
14	94.3	93.3	93.0	93.3	93.4
15	94.6	93.9	93.1	93.0	93.8
16	95.2	94.5	93.5	94.4	94.1
17	95.6	95.8	94.0	95.0	94.6
18	96.4	95.7	94.9	95.4	95.2
19	97.0	96.0	95.8	95.7	95.7
20	97.5	97.3	95.9	95.0	96.3
21	98.0	97.0	96.7	96.0	96.7
22	98.3	98.4	97.3	96.1	96.8
23	98.6	98.6	98.0	-	-
24	98.8	-	98.1	-	-
25	-	-	-	-	-
Alkohol opbrengs vol. %	11.4	11.4	11.3	11.1	11.1
V. suur gdh. gm/l.	0.35	0.57	0.28	0.20	0.25
Suiker gdh. mg. %	19.5	17.8	14.9	19.5	14.9

TABEL 10(b). DIE INVLOED VAN DIE GEMENGDE SACCHAROMYCES EN TORULOPSIS SPESIES OP DIE GISTINGSVERLOOP VAN MOS 13.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

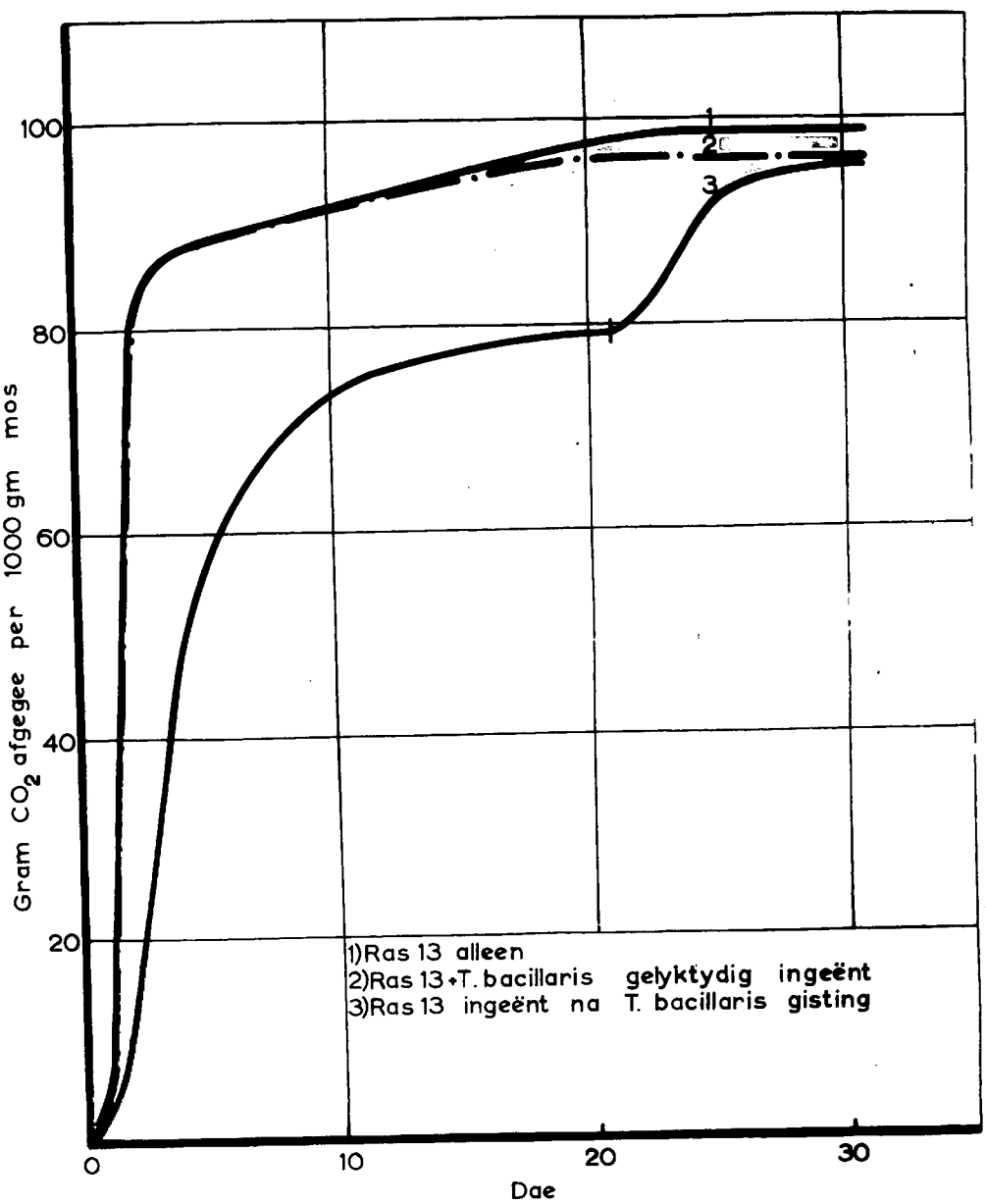

FIG. 4: DIE INVLOED VAN T. BACILLARIS OP DIE GISTINGSVERMOË VAN RAS 13.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

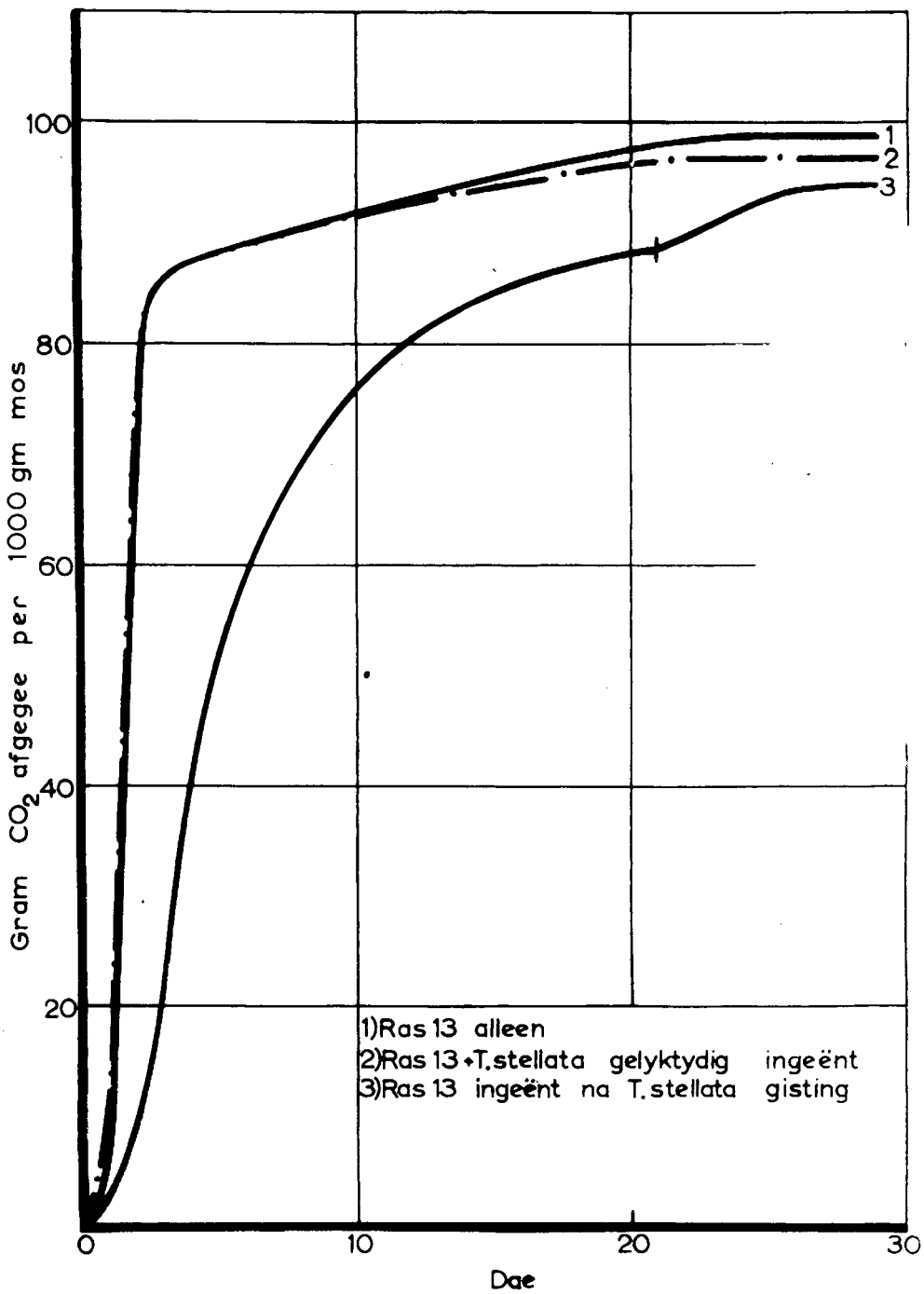

FIG.5. DIE INVLOED VAN T.STELLATA OP DIE GISTINGSVERMOË VAN RASI3.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

(2) Die invloed van K. apiculata.

Omdat hierdie gis so dikwels in groot hoeveelhede op ryp druiwe voorkom, is ook die invloed van groter hoeveelhede K. apiculata op die gistingsvermoë van Ras 13 hier ondersoek. Die resultate hier verkry word in Tabel 11 en in Fig. 6 weergee. In laasgenoemde figuur word slegs die gissnelhede van die 2 : 1 en 1 : 20 Ras 13/ K. apiculata mengsels met dié van Ras 13 vergelyk. Die grafiese voorstellings van die gissnelhede van die ander Ras 13 / K. apiculata mengsels wat in Tabel 11 weergee word, verloop tussen hierdie twee uiterstes.

TABEL 11 .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

Aantal dae na inenting	Gram CO_2 afgegee per 1,000 gm. mos						
	Ras 13	2 R.13 : 1 K. apic.	1 R.13 : 1 K. apic.	1 R.13 : 2 K. apic.	1 R.13 : 5 K. apic.	1 R.13 : 10 K. apic.	1 R.13 : 20 K. apic.
1	11.6	43.3	38.1	34.5	84.6	22.2	18.4
2	73.9	82.0	80.8	79.6	77.6	72.6	68.9
3	83.9	85.8	85.6	85.4	85.5	85.1	84.7
4	87.3	87.3	87.1	87.0	87.0	86.6	86.1
5	88.3	89.1	88.8	88.7	88.6	88.5	87.6
6	89.1	89.8	89.5	89.6	89.3	89.3	88.1
7	89.7	90.5	90.0	90.1	89.8	89.6	88.4
8	90.3	91.1	90.9	90.5	90.2	90.2	89.3
9	91.2	91.9	91.4	91.2	90.9	90.6	90.0
10	91.8	92.2	91.8	91.7	91.4	91.1	90.7
11	92.5	92.5	92.3	92.0	91.8	91.5	91.3
12	93.0	92.9	92.8	92.6	92.1	91.8	91.6
13	93.5	93.2	93.0	93.0	92.4	92.0	91.8
14	94.3	93.5	93.2	93.2	92.7	92.2	92.0
15	94.6	94.0	93.9	93.7	93.0	92.5	92.1
16	95.2	94.4	94.2	94.0	93.4	92.8	92.2
17	95.6	94.7	94.5	94.2	93.6	93.1	92.3
18	96.4	95.0	94.7	94.4	93.7	93.4	92.4
19	97.0	95.3	94.9	94.6	93.9	93.6	92.6
20	97.5	95.6	95.1	94.8	94.1	93.8	92.8
21	98.0	95.8	95.2	-	94.2	-	92.9
22	98.3	96.0	-	-	-	-	-
23	98.6	-	-	-	-	-	-
24	98.8	-	-	-	-	-	-
Alkohol opbrengs vol. %	11.4	11.3	11.20	11.2	11.1	-	11.0
V. Suur geh. gm./l.	0.25	0.25	0.26	0.26	0.30	0.32	0.35
Ester geh. mg. %	15.5	15.5	16.6	16.6	18.3	19.4	19.9

TABEL 11. DIE INVLOED VAN H. APICULATA OP DIE GISTINGSVERMOG VAN RAS 13..

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

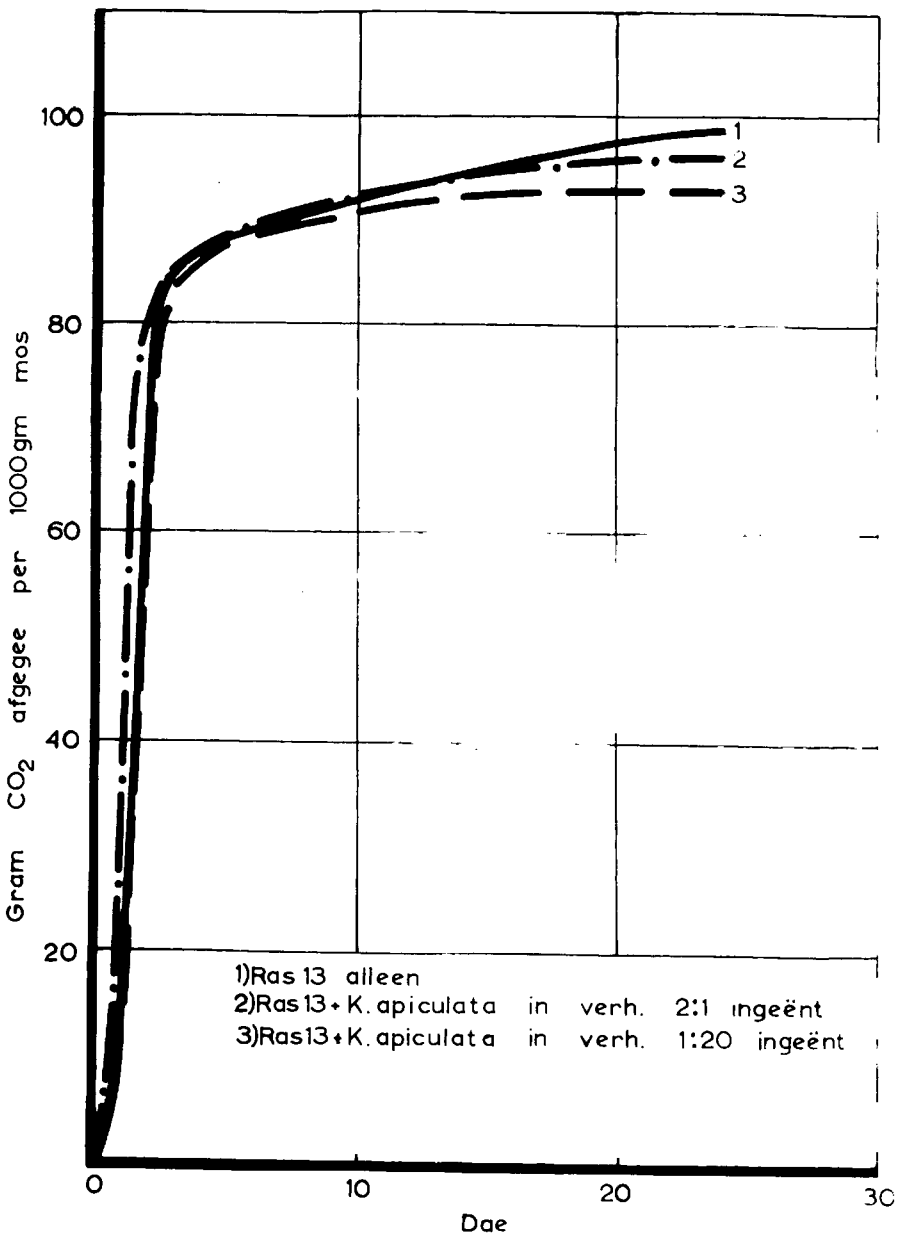

FIG. 6: DIE INVLOED VAN K. APICULATA OP DIE GISTINGSVERMOË VAN RAS 13.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

Volgens Tabel 11 is dit duidelik dat hoe meer selle van K. apiculata oorspronklik ingeënt is en gevolglik hoe langer K. apiculata in die mos ontwikkel het voordat Ras 13 die oorhand gekry het, hoe meer vlugtige suur word gevorm. Dit is ook duidelik dat in die geval waar Ras 13 die meeste in sy gistingsvermoë geştrem is (1 : 20 mengsel) die meeste vlugtige suur aanwesig was. Dit is opvallend dat die hoeveelheid verseepbare esters en vlugtige suur reëlmatig toeneem met 'n toename in die hoeveelheid selle van K. apiculata oorspronklik ingeënt.

Müller-Thurgau (1894/5, 1898) het die invloed van die aanwesigheid van K. apiculata op die gistingsvermoë van twee egte wyngiste ondersoek. Die egte wyngisrasse wat hiervoor deur hom gebruik is was rasse Steinberg No. 1, 'n lewenskragtige witwyn gis, en Karthaus, 'n swakker rooiwyn gis. Hierdie twee giste is in soortgelyke hoeveelhede mos ingeënt, elk tesame met 'n gelyke aantal selle van K. apiculata. Die gissnelhede van die gemengde kulture is dan vergelyk met die van die twee wyngiste en K. apiculata afsonderlik.

Na tien dae was die hoeveelheid CO_2 afgegee deur die Steinberg ras 38.1 gm. terwyl die CO_2 opbrengs van die Steinberg/apiculatus mengsel slegs 11.6 gm. was. Die stremmende invloed van K. apiculata op die swakker Karthaus gis was nog groter. Hierdie ras het na twintig dae 39.6 gm. CO_2 afgegee, terwyl die Karthaus/apiculatus mengsel slegs 10.8 gm. CO_2 kon vrystel. Na twintig dae het K. apiculata, waar dit afsonderlik ingeënt is, 9.4 gm. CO_2 afgegee. Hiervolgens het die Karthaus gis in die mengsel dus, tot op die twintigste dag, feitlik geen gisting bewerkstellig nie, maar slegs K. apiculata. Eers nadat die wyngis meer as ongeveer 1¼ vol. % alkohol gevorm het,

het .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

het die gisting vinniger verloop. Dit is vanweë die feit dat K. apiculata onaktief gestel word deur relatief klein hoeveelhede alkohol en die stremmende invloed daarvan op die wyngis dus opgehef word. Müller-Thurgau (1894/95, 1898) kom tot die gevolgtrekking dat hoe sterker 'n wyngis, hoe minder word dit deur die aanwesigheid van K. apiculata gestrem.

Die stremmende invloed van die apiculatus giste op die wyngiste is deur Müller-Thurgau 1894/95) toegeskryf aan die vermoë van hierdie giste om relatiewe groot hoeveelhede vlugtige suur te kan vorm. Amthor (1891) het vasgestel dat hierdie vlugtige suur, asynsuur, mieresuur en 'n ongeïdentifiseerde suur met kookpunt 120-125°C, is.

Volgens Tabel 20 is dit duidelik dat die stremmende invloed van hierdie ras van K. apiculata op Ras 13, veel kleiner is as die invloed van die ras wat deur Müller-Thurgau (1894/5, 1898) gebruik is op die Steinberg en Karthaus giste. Die moontlikheid bestaan dat die ras van K. apiculata wat hier aangetref is, baie mag verskil van die ras wat deur die genoemde navorsers gebruik is aangesien groot rasverskille by hierdie gisswam voorkom soos reeds aangedui. Die ras wat hier gebruik is stem egter ooreen in sy vlugtige suur opbrengs met die rasse wat deur Müller-Thurgau (1896, 1897) ondersoek is. Aangesien die stremmende invloed van K. apiculata toegeskryf word aan sy vermoë om groot hoeveelhede vlugtige suur te vorm en hierdie vermoëns van die twee betrokke K. apiculata rasse met mekaar ooreenstem, is dit onwaarskynlik dat die genoemde verskil in die stremmende invloed te wyte is aan rasverskille van K. apiculata. 'n Meer aanneemliker opvatting is dat Ras 13 'n sterker gisras is as die Steinberg en Karthaus rasse, en gevolglik minder in sy

gistingsvermoë.....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

gistingsvermoë gestrem word deur die aanwesigheid van K. apiculata. Omdat Ras 13 so gou begin gis, word K. apiculata gou onderdruk skynbaar nog voordat laasgenoemde gis skadelike hoeveelhede vlugtige suur kon vorm.

Dit is deur Müller-Thurgau (1894/95, 1898) aangedui dat die aanwesigheid van K. apiculata 'n egte wyngis in sy selvermeerdering kan strem. Hansen (1881) het egter gevind dat die selvermeerdering van 'n biergisras van S. cerevisiae, feitlik glad nie beïnvloed word deur die aanwesigheid van 'n gelyke hoeveelheid selle van K. apiculata nie. Die selvermeerdering van K. apiculata is daarenteen geweldig gestrem deur die aanwesigheid van die ras van S. cerevisiae.

Vervolgens is die wederkerige invloed van K. apiculata en 'n wyngis op mekaar, ondersoek. Hiervoor is die ras van K. apiculata waarvan die gistingsvermoë en stofwisselingsprodukte reeds vasgestel is, tesame met Ras 13, gebruik. Die ondersoeking is in dieselfde druiwemos as by die gistingsproewe uitgevoer. Die flesse is geneem, elk bevattende 100 cc. steriele mos. Die mos in die eerste fles is ingeënt met 250,000 selle per cc. van Ras 13. Die mos in die tweede fles is ook ingeënt met laasgenoemde aantal selle van Ras 13, tesame met ongeveer twintig maal soveel selle van K. apiculata, naamlik 4,930,000 selle per cc. Die mos in die derde fles is slegs met die laasgenoemde aantal selle van K. apiculata ingeënt. Vir een week is daagliks seltellings gemaak met behulp van 'n „ Howard mould counting chamber" soos reeds genoem. Waar Ras 13 en K. apiculata saam ingeënt is, kon die selle van elke betrokke gis afsonderlik getel word op grond van hul duidelik verskillende vorms en groottes. Ten spyte daarvan dat die kulture deeglik

geskud .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

geskud is tydens ondersoeking, kon die selle van K. apiculatus slegs vir drie dae getel word. Na hierdie tydsduur kleef die selle aan mekaar vas in groot hoeveelhede en bemoeilik 'n akkurate telling daarvan. Die vermeerderingskoëffisient vir 'n spesifieke dag word in elke geval bepaal deur die aantal selle aanwesig op die bepaalde dag, te deel deur die aantal selle van die gis oorspronklik ingeënt.

Die resultate word in Tabelle 12 en 13 en en Figuur 7 weergegee.

Tydsduur (in dae)	Aantal selle (in milj.) per cc.		Vermeerderingskoëff.	
	Ras 13 (Rein gisting)	R.13 K.apic. in selverh. 1 : 20	R.13	1R.13 : 20 K.apic.
By inenting	0.25	0.25	-	-
1	2.38	1.49	9.52	5.95
2	95.13	4.76	381.0	19.05
3	171.23	24.97	685.7	100.0
4	231.87	74.32	928.6	297.6
5	284.19	174.79	1138.1	700.0
6	326.99	208.09	1309.5	833.3
7	356.72	219.41	1428.6	878.7

TABEL 12. DIE INVLOED VAN K. APICUIATA OP DIE SELVERMEERDERING VAN RAS 13.

Tydsduur (in dae)	Aantal selle (in milj.) per cc.		Vermeerderingskoëff.	
	K. apic. (Rein gisting)	K.apic. R.13 in selverh. 20 : 1	K.apic.	20 K.apic. : 1R.13
By inenting	4.93	4.93	-	-
1	40.43	41.62	8.21	8.45
2	79.67	72.53	16.17	14.72
3	117.72	78.48	23.89	15.93

TABEL 13. DIE INVLOED VAN RAS 13 OP DIE SELVERMEERDERING VAN K. APICUIATA.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

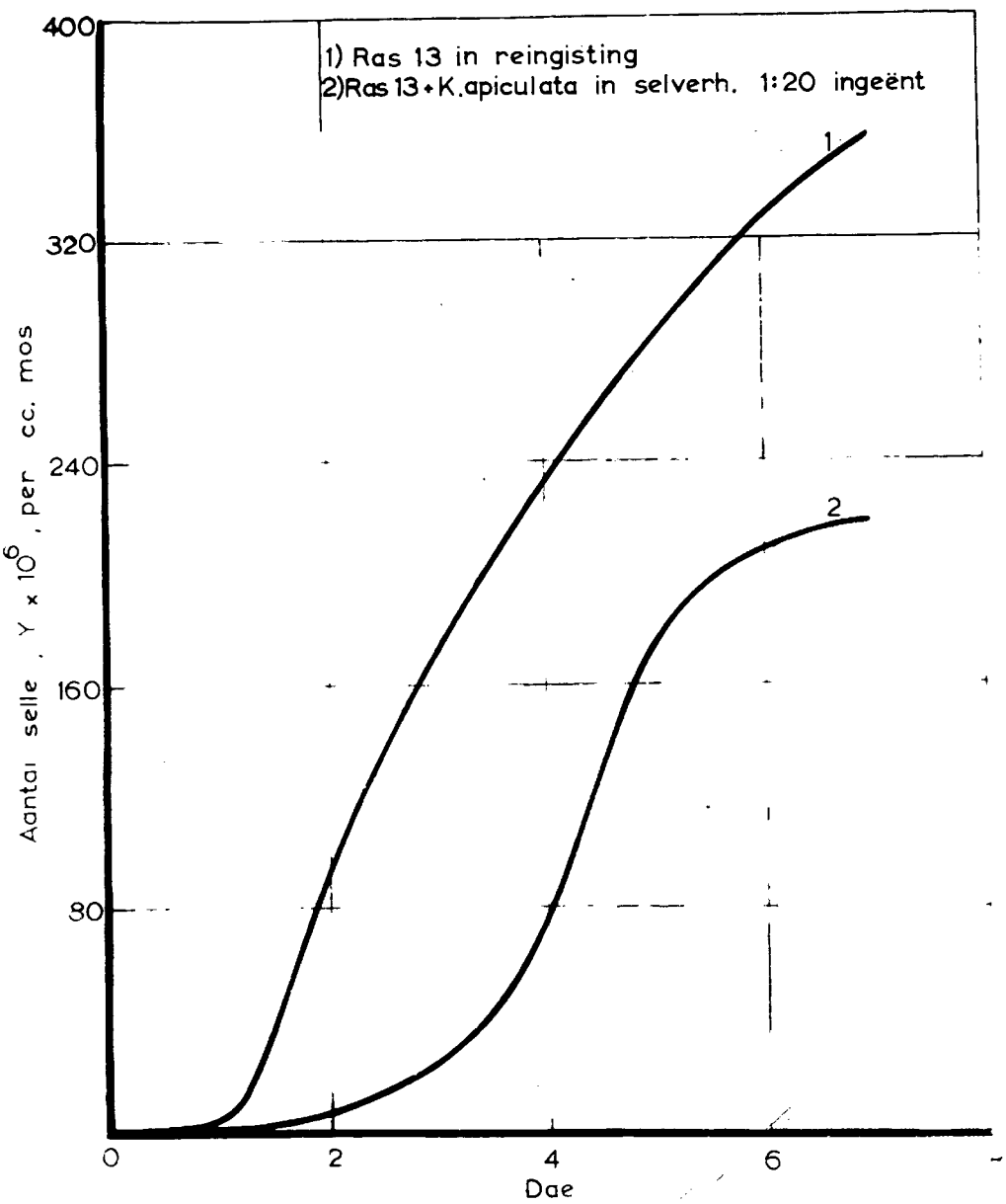

FIG. 7: DIE INVLOED VAN K. APICULATA OP DIE SELVERMEERDERING VAN RAS 13.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

Uit 'n vergelyking van die vermeerderingskoëffisiente blyk dit dat Ras 13, selfs gedurende die eerste dag, vinniger vermeerder as K. apiculata. Hierdie bevinding sterk die genoemde vermoede dat Ras 13 'n sterker ras is as die Steinberg en Karthaus giste.

Omdat Ras 13 vinniger vermeerder as K. apiculata, sal 'n inoculum bestaande uit gelyke volumes van drie dae oud kulture van hierdie twee giste, meer selle van Ras 13 as van K. apiculata bevat. In die vorige ondersoeking na die invloed van K. apiculata op die gistingsvermoë van Ras 13 (Tabel 11), is dus kleiner hoeveelhede K. apiculata selle ingeënt as wat vroeër aangeneem is. Ten spyte hiervan het dit tog die gistingsvermoë van Ras 13 beïnvloed.

Waar Ras 13 alleen ingeënt is het gisting reeds tussen die eerste en tweede dag begin. Die gemengde kulture het egter eers na die tweede dag begin gis, sodat die teenwoordigheid van K. apiculata in hierdie geval die gistingsaanvang van Ras 13 met tenminste een dag vertraag het.

Die selvermeerdering van Ras 13 word gedurende die eerste twee dae baie gestrem deur die aanwesigheid van K. apiculata. Na die tweede dag het Ras 13 genoegsaam vermeerder om te kan begin gis en oefen onmiddelik 'n skielik stremmende invloed uit op die selaanwas van K. apiculata, soos gesien kan word in Tabel 13. Volgens Tabel 12 word Ras 13 ook, veral gedurende die eerste twee dae, in sy gistingsvermoë gestrem deur die aanwesigheid van die groter hoeveelhede K. apiculata. In hierdie geval word K. apiculata ook blykbaar in sy selvermeerdering gestrem deur die alkohol wat deur Ras 13 gedurende die eerste twee dae gevorm word.

In .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

In sulke gevalle van Ras 13 / K. apiculata mengsels kon K. apiculata dus slegs gedurende die eerste twee tot drie dae gis en stofwisselingsprodukte vorm, voordat dit deur die gevormde alkohol onaktief gestel word. In die voorafgaande proef (Tabel 11), is dit gevind dat Ras 13 / K. apiculata mengsels, bevattende groter hoeveelhede van laasgenoemde gis, hoër verseepbare ester opbrengste lewer as slegs Ras 13 alleen. Die groter hoeveelheid verseepbare esters word in sulke gevalle dus blykbaar deur die K. apiculata in die mengsel gevorm. Soos gesien kan word in Tabel 13, word K. apiculata na slegs twee tot drie dae sterk gestrem deur 'n relatief klein hoeveelheid selle van Ras 13. Om hierdie rede moet dit dus aangeneem word dat, in die gevalle van Ras 13 / K. apiculata mengsels, die groter hoeveelheid verseepbare esters hoofsaaklik gedurende die eerste paar dae van gisting gevorm word.

Dit is ook moontlik vanweë die feit dat K. apiculata so gou deur Ras 13 onderdruk word, dat die genoemde mengsels nie hoër vlugtige suur opbrengste gelewer het nie. Hierdie resultate beklemtoon die gunstige eienskappe van Ras 13 as reingisras.

(3) Die invloed van die Candida species.

Die resultate hier verkry word in Tabel 14 en Figure 8, 9, 10 en 11 weergegee.

Volgens genoemde Tabel is dit duidelik dat hierdie giste geen beduidende invloed op die gistingsvermoë van Ras 13 kon uitoefen nie. Hierdie verskynsel kan moontlik toegeskryf word aan die feit dat Ras 13 vinniger vermeerder as hierdie gisswamme en gou begin gis. As gevolg hiervan word ongunstige toestande geskep vir die Candida species, wat weer aerobe toestande verkies. Sodoende word die Candida species onderdruk voordat hulle moontlike skadelike stofwisselingsprodukte kan vorm.

TABEL 14.....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

Aantal dae na inenting	Gram CO_2 afgegee per 1,000 gm. mos					
	Ras 13	R.13 + C. krusei	R.13 + C. pulcherrima	R.13 + C. guilliermondii	R.13 + C. intermedia	R.13 + Mengsel
1	11.6	12.0	7.5	11.9	8.8	19.1
2	73.9	71.7	68.6	72.5	69.4	72.3
3	85.9	86.3	86.5	86.4	87.0	85.7
4	87.3	88.1	88.0	88.3	88.7	86.6
5	88.3	89.2	89.4	89.7	89.3	87.7
6	89.1	89.9	90.0	90.1	90.0	88.8
7	89.7	90.5	90.6	90.7	90.8	89.5
8	90.3	91.5	91.2	91.5	91.4	90.2
9	91.2	92.4	91.8	92.2	91.8	90.8
10	91.8	92.7	92.4	92.7	92.4	91.3
11	92.5	93.4	92.9	93.3	93.2	91.7
12	93.0	93.7	93.7	93.7	93.6	92.0
13	93.5	94.3	94.0	94.5	94.2	92.3
14	94.3	95.1	94.4	95.2	94.7	92.7
15	94.6	95.7	94.8	95.8	95.2	93.2
16	95.2	96.0	95.3	96.4	95.7	93.8
17	95.6	96.5	95.7	97.1	96.0	94.2
18	96.4	96.9	96.4	97.5	96.4	94.5
19	97.0	97.6	97.1	97.8	97.3	94.7
20	97.5	97.7	97.5	97.9	97.6	94.8
21	98.0	97.8	97.6	98.0	97.7	95.0
22	98.3	97.9	-	-	97.8	95.1
23	98.6	-	-	-	-	-
24	98.8	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-
Alkohol opbrenge vol. %	11.4	11.3	11.3	11.3	11.2	11.0
V. Suur geh. gm./l.	0.25	0.25	0.24	0.25	0.23	0.25
Ester geh. mg. %	15.5	14.4	14.4	14.4	16.1	16.6

TABEL 14. DIE INVLOED VAN DIE CANDIDA SPECIES EN DIE MENGSEL VAN DIE BETROKKE GISTE OP DIE GISSNELHEID VAN RAS 13.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

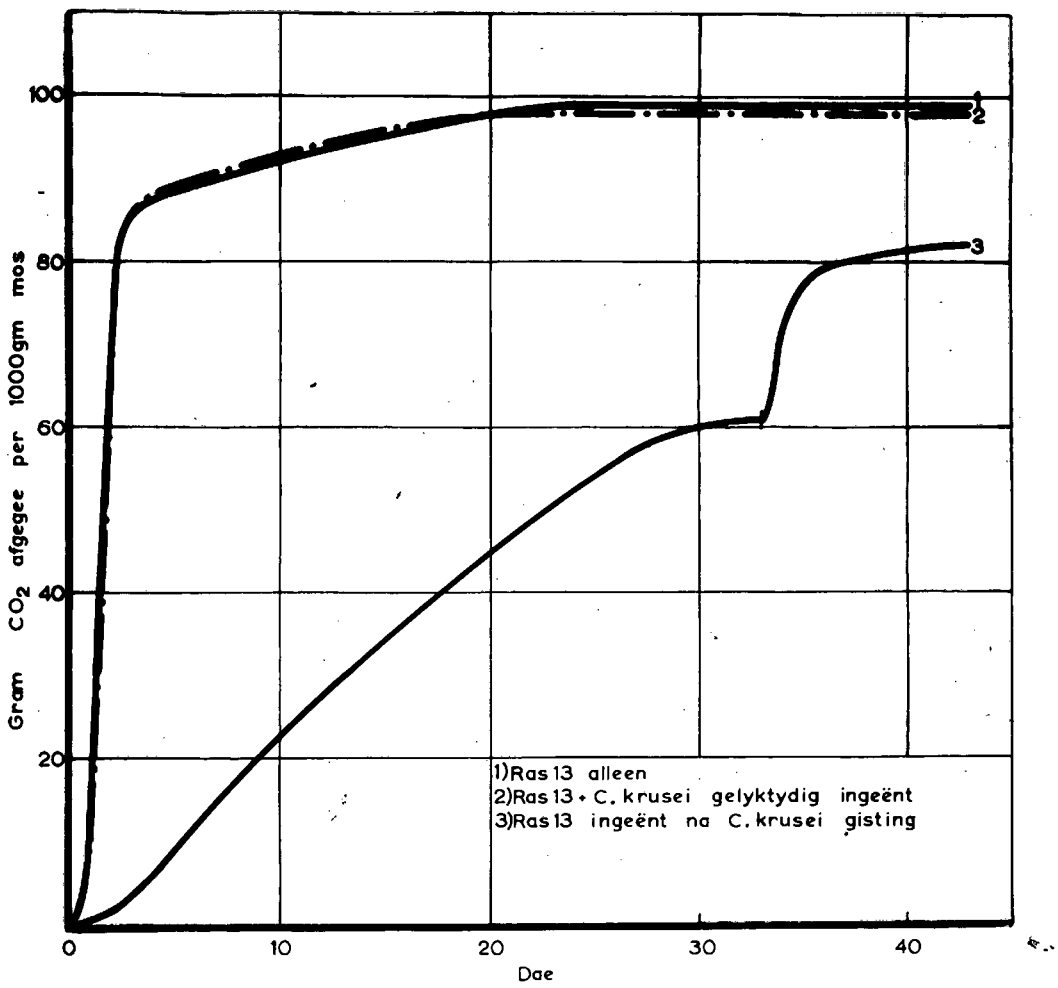

FIG. 8: DIE INVLOED VAN C. KRUSEI OP DIE GISTINGSVERMOË VAN RAS 13.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

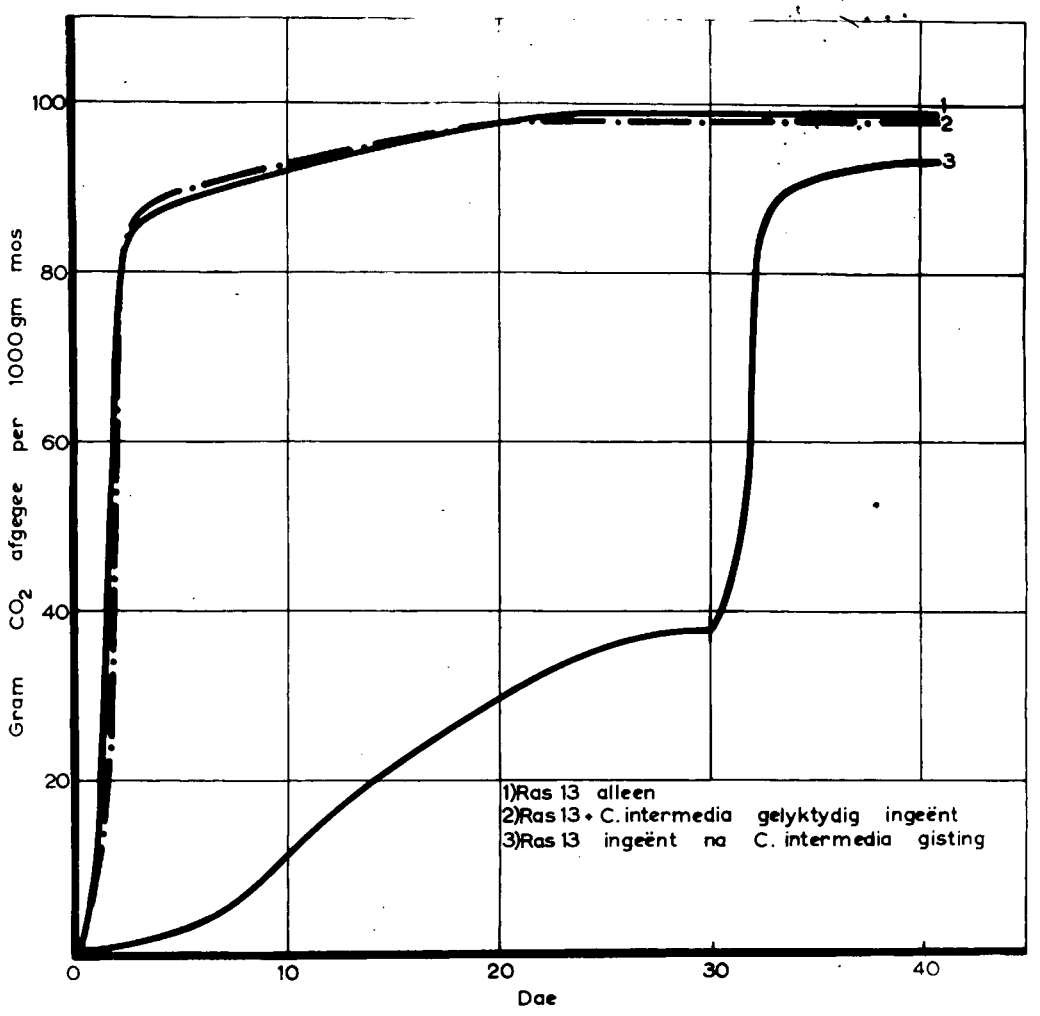

FIG. 9: DIE INVLOED VAN C. INTERMEDIA OP DIE GISTINGSVERMOË VAN RAS 13.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

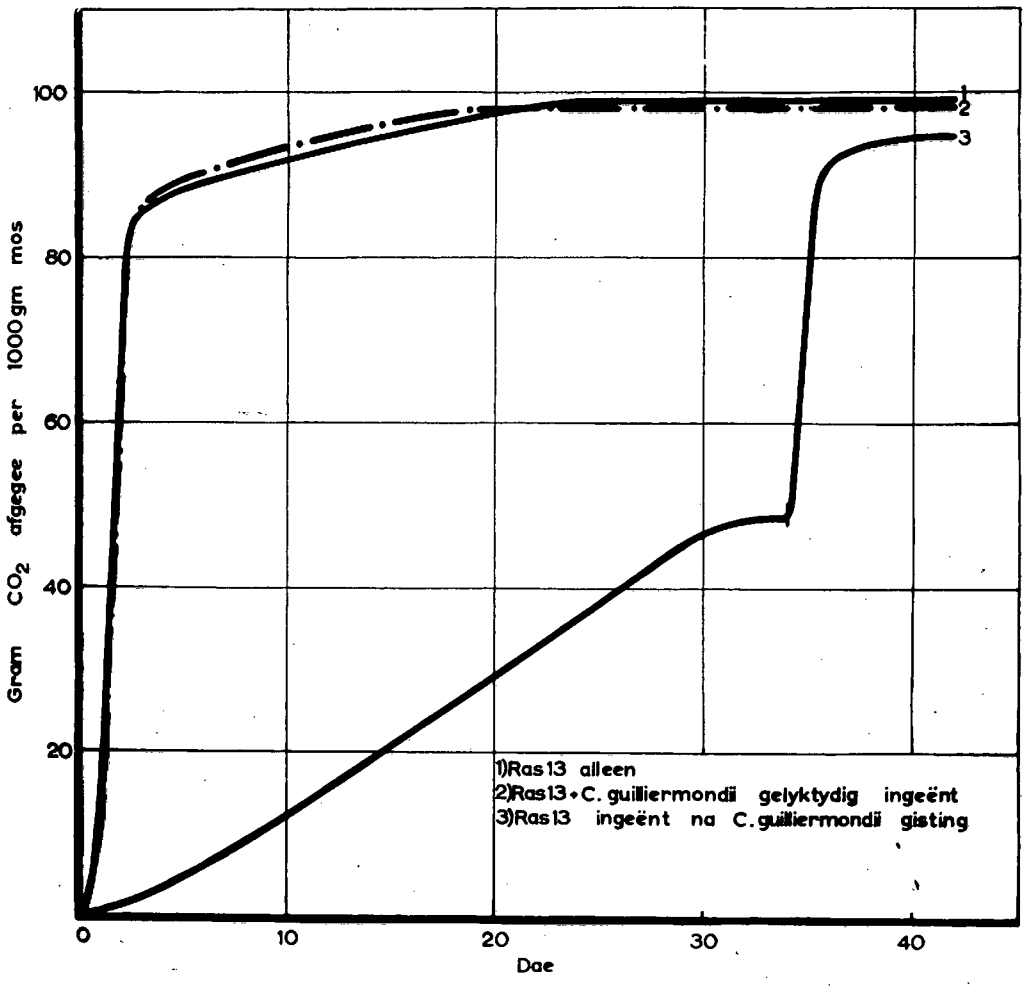

FIG. 10: DIE INVLOED VAN C. GUILLIERMONDII OP DIE GISTINSVERMOË VAN RAS 13.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

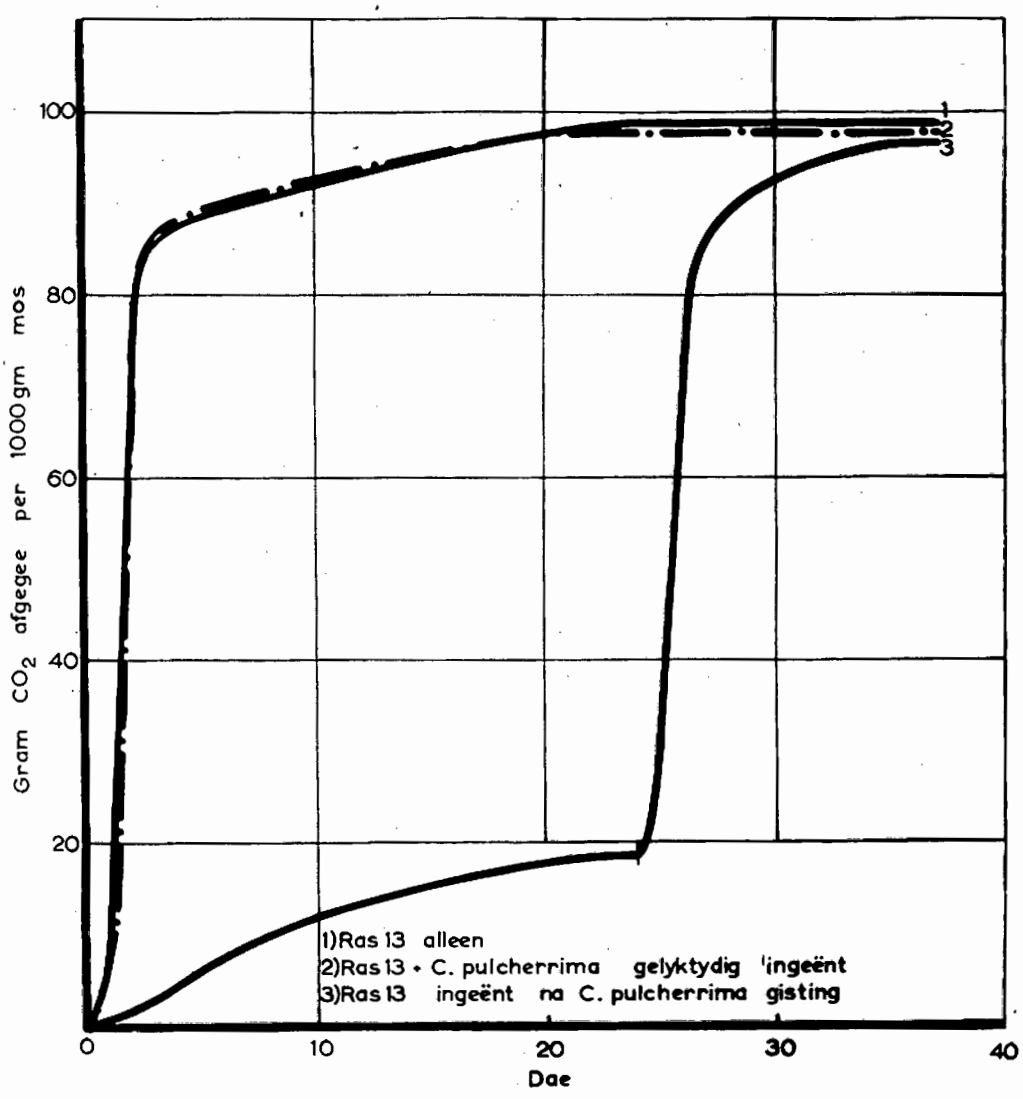

FIG. 11: DIE INVLOED VAN C. PULCHERRIMA OP DIE GISTINGSVERMOË VAN RAS 13.

Stellenbosch University·http://scholar.sun.ac.za

(4) Die invloed van die mengsel van die betrokke giste.

Die resultaat word in Tabel 14 en in Figuur 12 weergee. Volgens genoemde tabel is Ras 13 die meeste in sy gistingsvermoë gestrem deur hierdie mengsel van gisswamme. Hierdie verskynsel is van belang vanweë die feit dat meeste van hierdie giste normaalweg in druiwemos aanwesig is. Volgens die resultate hier verkry met die korrel- en korrelsteelmonsters, moet die verhouding wilde gis / egte wyngis veel groter wees in vars druiwemos as die relatiewe hoeveelhede hier gebruik, sodat die stremmende invloed van die wilde giste ook groter moet wees.

(c) Die invloed van die stofwisselingsprodukte van die betrokke giste op die gistingsvermoë van Ras 13.

Die verskynsel dat geeneen van die ongewensde giste Ras 13 tot 'n groot mate in sy gistingsvermoë kon strem nie, is toegeskryf aan die gevolgtrekking dat Ras 13 vinniger vermeerder as hierdie giste. Die ongewensde giste is dus onderdruk voordat enige ongewensde stofwisselingsprodukte deur hulle gevorm is. Om die invloed van die eindprodukte van die stofwisseling van die ongewensde giste, op die gistingsvermoë van Ras 13 na te gaan, is op die volgende manier te werk gegaan. Bekende gewigte mos is ingeënt, elk met 'n 3% inoculum van die betrokke ongewensde giste, en die gissnelhede is in elke geval bepaal. Nadat die gistings klaar verloop het, is elke gis ingeënt met 'n 3 % inoculum van Ras 13 en nadat hierdie gisting klaar was, is die ooreenstemmende bepalings gedoen.

Die resultate word in Tabel 15 en in Figure 4, 5, 8, 9, 10, 11 en 13 weergegee.

TABEL 15 .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

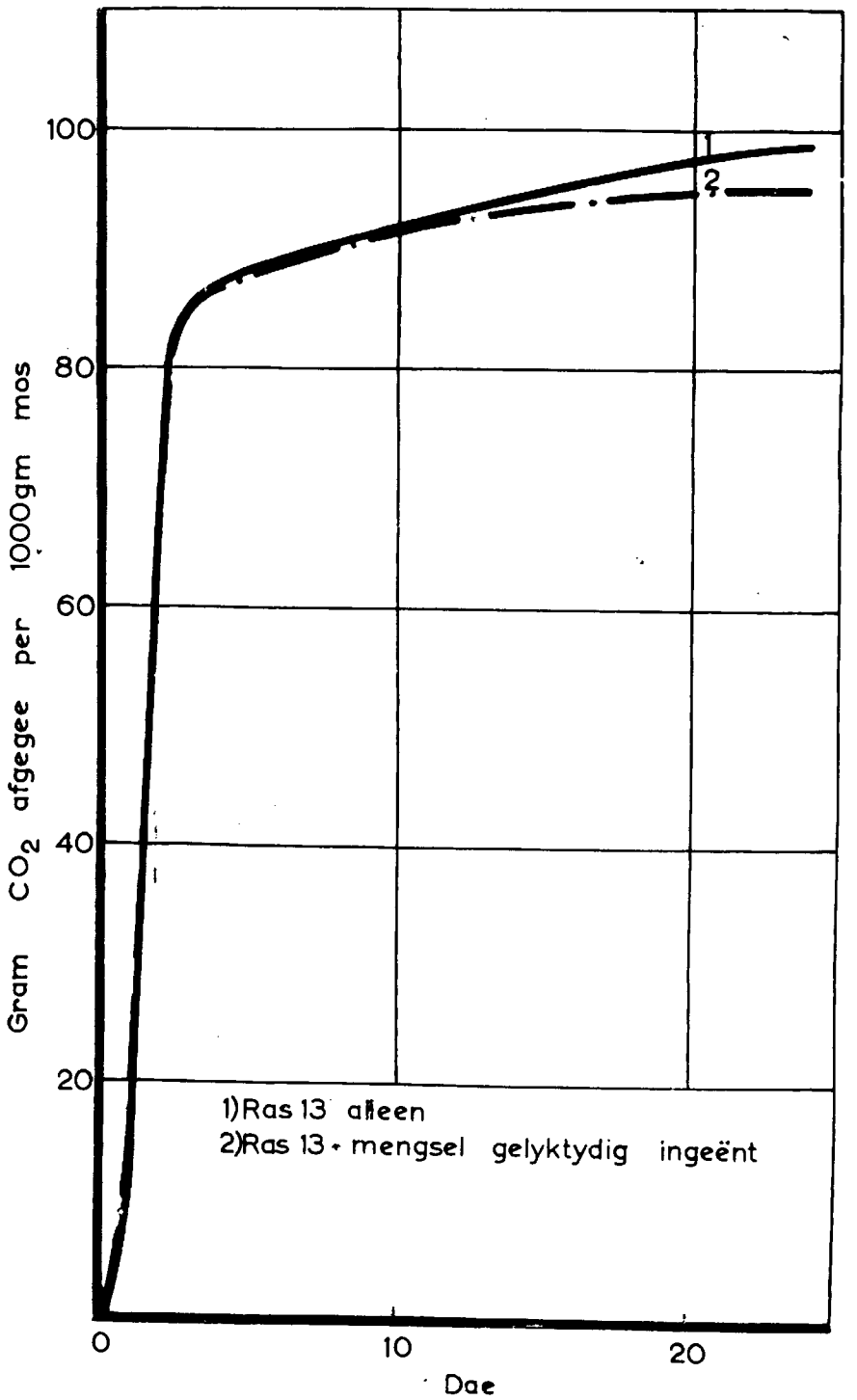

FIG.12. DIE INVLOED VAN 'N MENGSEL GISTE OP DIE GISTING SVERMOË VAN RAS 13.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

Aantal dae na inenting	Gram CO_2 afgegee per 1,000 gm. suiker							
	Nos 13	H. apiculata	P. basillaris	P. stellata	C. krusei	C. guillierm.	C. intorm.	C. pulch.
1	11.6	2.8	4.5	8.9	0.5	0.6	0.3	0.4
2	73.9	0.8	16.0	9.0	1.5	1.2	0.9	1.3
3	85.9	15.4	32.5	23.6	3.6	3.1	1.0	2.8
4	87.3	82.0	49.2	41.2	6.0	3.5	1.5	4.6
5	88.3	85.8	57.3	52.2	9.1	5.0	2.6	6.2
6	89.1	30.5	62.3	59.1	12.0	6.2	4.0	7.4
7	89.7	33.2	65.5	64.0	15.3	7.6	4.5	8.7
8	90.3	35.7	68.8	69.2	17.0	9.4	6.1	10.0
9	91.2	38.0	71.7	72.7	20.3	11.0	8.7	10.8
10	91.8	39.9	73.4	75.9	22.8	12.9	11.0	12.1
11	92.5	41.8	74.8	78.7	25.8	14.2	13.7	12.6
12	93.0	41.6	75.6	80.7	28.0	16.2	15.1	13.7
13	93.5	43.1	76.3	82.3	29.7	17.6	18.2	14.2
14	93.9	43.8	76.9	83.5	31.9	19.6	20.0	14.6
15	94.6	44.5	77.5	84.4	34.1	20.9	21.1	15.0
16	95.2	45.0	77.9	85.5	36.2	22.3	23.3	15.5
17	95.6	45.6	78.3	86.4	38.1	24.1	25.0	15.9
18	96.4	45.9	78.7	87.2	40.2	26.0	26.7	16.6
19	97.0	46.1	78.9	87.9	43 .6	27.6	28.0	17.2
20	97.5	[1] 46.2	79.1	88.3	46.0	29.1	29.3	17.6
21	98.0	53.9	[1] 79.2	[1] 88.5	47.3	30.6	30.8	17.9
22	98.3	73.0	81.3	89.5	48.6	32.4	32.0	18.3
23	98.6	84.7	84.2	91.0	50.3	34.4	33.6	18.5
24	98.8	90.7	88.2	92.3	52.1	35.8	34.5	[1] 18.6
25	-	92.2	92.0	93.3	53.9	37.9	35.5	33.7
26	-	92.8	93.4	94.0	55.2	39.3	36.5	73.1
27	-	93.2	94.2	94.3	56.9	41.8	37.0	88.4
28	-	93.5	94.8	94.4	58.5	43.9	37.2	89.7
29	-	93.8	95.3	94.5	59.2	45.0	37.4	91.3
30	-	94.0	95.5	-	59.9	46.5	[1] 37.5	92.6
31	-	93.2	95.6	-	60.3	47.6	43.0	93.5
32	-	94.4	-	-	60.5	48.0	73.0	94.6
33	-	94.5	-	-	[1] 60.6	40.3	88.1	95.6
34	-	-	-	-	71.6	[1] 40.5	90.5	96.0
35	-	-	-	-	77.2	75.6	91.2	96.3
36	-	-	-	-	79.3	91.6	91.7	96.5
37	-	-	-	-	79.9	93.0	92.1	96.6
38	-	-	-	-	80.5	93.6	92.5	-
39	-	-	-	-	80.8	94.0	92.8	-
40	-	-	-	-	81.3	94.5	93.1	-
41	-	-	-	-	81.7	94.7	93.2	-
42	-	-	-	-	82.0	94.8	-	-
43	-	-	-	-	82.1	-	-	-
Alkohol opbrengte vol. %	11.4	10.9	10.9	10.9	8.8	10.9	10.4	11.1
V. Suur geh. gm/l.	0.25	0.06	0.50	0.73	0.58	0.25	0.30	0.70
Totale geh. gm. %	15.9	19.4	15.5	16.6	16.6	19.4	17.7	17.7

[1] Ingedam met Nos 13.

TABEL 15. DIE INVLOED VAN DIE SUURVORMINGSPRODUKTE VAN DIE BAKTERIEË KLOSTRIA, TORULOPSIS EN CANDIDA OPGEDOEN OP DIE GISTINGSVERMOË VAN RAS 13.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

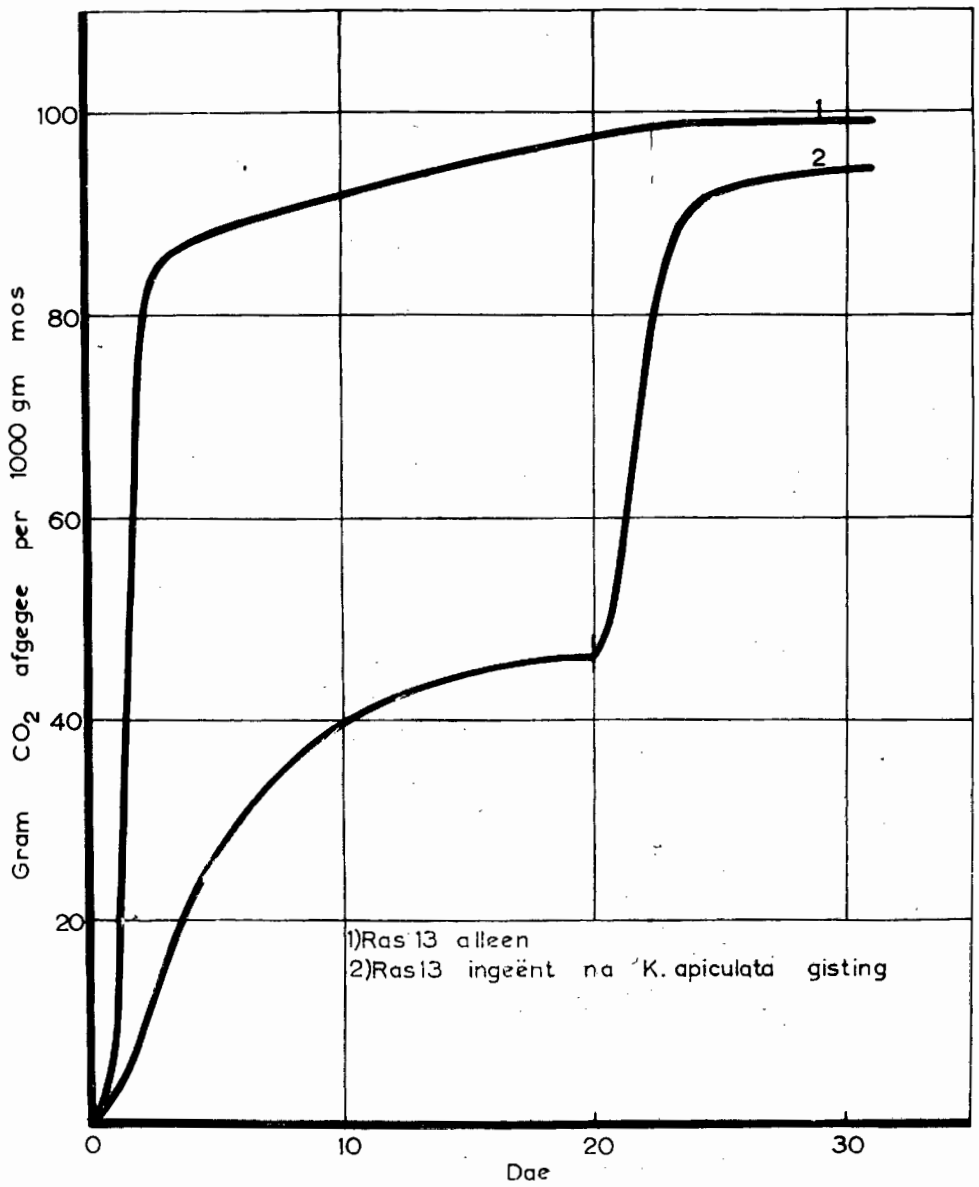

FIG. 13: DIE INVLOED VAN K. APICULATA OP DIE GISTINGSVERMOË VAN RAS 13.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

Uit hierdie gegewens is dit duidelik dat Ras 13 die meeste in sy gistingsvermoë gestrem is in die moste waarin die drie kimgiste, Candida krusei, C. intermedia en C. pulcherrima, gegis het. Aangesien C. krusei gedurende reingisting 6.2 vol.% kon vorm, het Ras 13 in die mos waarin C. krusei klaar gegis het, slegs 'n addisionele 2.6 vol. % alkohol gevorm. In hierdie gevalle mag die oksidatiewe stofwisselingsprodukte wat deur die kimgiste gevorm word, Ras 13 in sy gistingsvermoë strem.

Die alkohol-, vlugtige suur- en esteropbrengste wat met die verskillende inocula verkry is, word in Tabel 16 weergegee.

TABEL 16.....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

Inoculum	Alkohol vol. %	Vl. suur gm/l.	Estergeh. mg. %
Ras 13	11:4	0:25	15:5
S. cerevisiae var. ellips.	11.1	0.24	15.5
S. oviformis	11.3	0.30	14:4
T. bacillaris	10.5	0.35	19.4
T. stellata	10.8	0:68	18:3
K. apiculata	5:7	0.85	22:7
C. krusei	6:2	0.50	14.4
C. guilliermondii	4:8	0.20	13:3
C. intermedia	3.2	0.23	17:7
C. pulcherrima	1.5	0.30	17.2
R.13 S.cer.var. ellips (1:1 per vol.)	11.4	0.27	17.2
R.13 S. oviformis (" ")	11:3	0:28	14:9
R.13 T. bacillaris (" ")	11.1	0.28	15:5
R.13 T. stellata (" ")	11.1	0.24	14.9
R.13 K. apiculata 2:1 (per vol.)	11.3	0.25	15:5
R.13 K. apiculata 1:1 (")	11:2	0:26	16.6
R.13 K. apiculata 1:2 (")	11.2	0.26	16:6
R.13 K. apiculata 1:5 (")	11.1	0.30	18:3
R.13 K. apiculata 1:10(")	-	0.32	19.4
R.13 K. apiculata 1:20(")	11:0	0:35	19:9
R.13 C. krusei (1:1 per vol.)	11:3	0:25	14:4
R.13 C. guilliermondii(")	11:3	0:25	14:4
R.13 C. intermedia(")	11.2	0:23	16.1
R.13 C. pulcherrima(")	11.3	0.24	14.4
R.13 Mengsel (")	11:0	0:25	16.6
R.13 ingeënt na T. baccilaris gisting	10.9	0:50	15.5
R.13 ingeënt na T. stellata gisting	10.9	0.73	16:6
R.13 ingeënt na K. apiculata gisting	10.9	0.86	19:4
R.13 ingeënt na C. krusei gisting	8.8	0.58	16.6
R.13 ingeënt na C. guillierm. gisting	10.9	0.26	14.4
R.13 ingeënt na C. interm. gisting	10.4	0.38	17.7
R.13 ingeënt na C. pulch. gisting	11.1	0.70	17.7

TABEL 16. 'n VERGELYKING VAN DIE ALKOHOL-, VLUGTIGE SUUR- EN ESTER-OPBRENGSTE WAT MET DIE VERSKILLENDE BEHANDELINGS VERKRY IS.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

Volgens genoemde tabel vergelyk die alkoholproduksie van S. oviformis en S. cerevisiae var. ellipsoideus goed met die van Ras 13. Van die ander giste kon T. stellata die meeste alkohol vorm, sowel as 'n relatief groot hoeveelheid vlugtige suur. In vergelyking met ander Candida species het C. krusei 'n hoë alkoholopbrengs gelewer. Hierdie ras het baie stadig gegis en na vyf weke kon gasontwikkeling nog waargeneem word.

Gelyke volumes inocula van die wilde giste kon feitlik geen invloed uitoefen op alkoholproduksie deur Ras 13 nie. In die gevalle waar die wilde giste toegelaat is om klaar te gis en stofwisselingsprodukte te vorm voordat Ras 13 in die mos ingeënt is, is alkoholproduksie van Ras 13 wel nadelig beïnvloed.

Die ras van K. apiculata wat hier ondersoek is, besit die vermoë om 'n relatief groot hoeveelheid verseepbare esters te vorm. Deur 'n sterk wyngis saam met 'n groot hoeveelheid K. apiculata in mos in te ent, mag 'n wyn met meer verseepbare esters verkry word as wanneer die wyngis alleen ingeënt word. Sulke groot hoeveelhede van K. apiculate benadeel egter alkoholproduksie deur die wyngiste en besorg 'n hoë vlugtige suur gehalte aan die wyn.

Dit is dan ook gelukkig dat die ongewensde aerobe organismes soveel meer gevoelig is in die reduserende werking van swaweldioksied as die egte wyngiste. Deur vars moste met genoemde middel te behandel in die praktyk, word die invloed wat die ongewensde giste op die wyngisting kan uitoefen, tot 'n groot mate beperk. Op grond van die klein hoeveelheid wyngiste wat in hierdie studie op die druiwe aangetref is, sou dit nie wys wees om die gisting van sulke behandelde moste aan spontane gisting oor te laat nie. 'n Sterk reingisras wat in

sulke .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

sulke moste ingeënt word, het vanweë die anaerobe toestande wat geskep word deur die gevormde CO_2, 'n parallele werking met die toegediende SO_2. Die gebruik van goeie gehalte reingis is dus skynbaar die enigste manier om te verseker dat die gewensde gisting in die praktyk verkry word.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

IV. GEVOLGTREKKING.

Blomme van druiwevariëteite wat gedurende die lente blom, bevat min gisselle maar relatief groot hoeveelhede van Pullularia pullulans. Meer gisselle kom voor op blomme van trosse na aan die grond as op blomme van hooghangende trosse. Hierdie bevinding versterk die vermoede dat die gisswamme hoofsaaklik in die wingerdgrond oorwinter en in die lente hiervandaan op die trosse beland. Die blomme van variëteite wat gedurende die parsseisoen nog blom, bevat aansienlik meer gissoorte as die lenteblomme. Geen egte wyngiste kom op druiweblomme voor nie, maar slegs lede van die familie Cryptoccaceae. Alhoewel verskeie gisspecies op die groen korrels verteenwoordig is, kom ook slegs klein hoeveelhede gisselle hier voor. Slegs Pullularia pullulans kom gereeld en in relatief groot hoeveelhede op die groen korrels voor. Die meerderheid van die organismes wat 'n rol in die wynbereiding kan speel, maak eers hul verskyning op die trosse as die druiwe ryp is. Kloeckera apiculata kom gewoonlik oorwegend voor op ryp trosse wat beskadigde korrels bevat. Ook die ander aerobe organismes, soos Candida krusei, neem sterk toe op sulke trosse. Hierdie organismes kom nie algemeen voor op onbeskadigde trosse nie. Beskadigde trosse speel dus 'n groot rol in die vermeerdering en verspreiding van die meer aerobe organismes.

Veral Rhodotorula glutinis en species van die genus Cryptococcus kom algemeen voor op die onbeskadigde trosse. Die egte wyngiste kom in die meeste gevalle nie op die korrels voor nie. Waar hulle wel voorkom, maak hulle slegs 'n geringe persentasie van die mikro-flora uit.

Die .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

Die korrelstele van ryp korrels is ook 'n goeie bron van gisswamme, veral as beskadigde korrels op die trosse aanwesig is. In sommige gevalle kom meer gisselle op 'n korrelsteel voor as op 'n ooreenstemmende gewig korrel.

In die onmiddelike omgewing van die parskelder is nie soveel meer giste, veral meer egte wyngiste, aanwesig as wat algemeen vermoed word nie. Beskadigde trosse op 'n wingerdstok mag 'n groter invloed uitoefen op die gisflora van die stok as die afstand van die parskelder. Stukkende trosse bied blykbaar, vanweë die werking van die meer aerobe wilde giste en asynsuurbakteriële, nie 'n gunstige substraat vir die vermeerdering van die wyngiste nie.

Van alle organismes kom Pullularia pullulans met die grootste frekwensie op rypwordende druiwe voor. Van die gisswamme kom Kloeckera apiculata- en Rhodotorula glutinis die meeste voor.

Daar is geen korrelasie tussen 'n variëteit en die gissoorte wat daarop voorkom nie.

Die oorgrote meerderheid van die gisswamme wat hier op druiwe voorkom, gis swak of besit geen gistingsvermoë nie.

As 'n sterk wyngis saam met 'n gelyke volume selle van 'n wilde gis in mos ingeënt word, word die gistingsvermoë van die wyngis slegs tot 'n klein mate nadelig beïnvloed. Dit is skynbaar vanweë die feit dat so'n sterk wyngis gou begin gis en alkohol vorm, wat die ontwikkeling van die ongewensde giste stuit voordat hulle nadelige stofwisselingsprodukte kan vorm.

Groter .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

Groter hoeveelhede as bogenoemde van Kloeckera apiculata kan selfs 'n sterk wyngis aansienlik in sy gistingsvermoë strem. In sulke gevalle word die gistingsvermoë van die wyngis nadelig beïnvloed omdat hierdie groot hoeveelhede van Kloeckera apiculata die normale selvermeerdering van 'n wyngis nadelig beïnvloed. Sodra die wyngis genoegsaam vermeerder het om te kan begin gis, oefen die gevormde alkohol 'n skielike groot stremmende invloed uit op die selvermeerdering van die groter hoeveelhede van Kloeckera apiculata.

Moste waarin die wilde giste klaar gegis en stofwisselingsprodukte gevorm het, bied nie 'n gunstige substraat vir gisting deur 'n egte wyngis nie. Veral die oksidatiewe stofwisselingsprodukte van die sterker ongewensde kiemgiste soos Candida krusei, kan 'n wyngis aansienlik in sy gistingsvermoë strem.

Op grond van die resultate verkry met die ryp korrel- en korrelsteelmonsters, kan dit verwag word dat moste verkry van hierdie druiwe groot hoeveelhede wilde giste, tesame met slegs 'n geringe hoeveelheid egte wyngis, sal bevat. Dit sou dus nie wys wees om die gisting van hierdie moste, selfs na deeglike SO_2 behandeling, oor te laat aan die wyngiste wat in die mos aanwesig is nie. Die gebruik van 'n sterk reingisras is skynbaar die enigste manier om te verseker dat die gewensde egte wyngisting in druiwemoste plaasvind.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

V. OPSOMMING.

Om 'n indruk te verkry van watter organismes voorkom op rypwordende druiwetrosse in 'n Suid-Afrikaanse wingerd, is blom-, korrel- en korrelsteelmonsters geneem van vyf verskillende druiwevariëteite.

Die blom- en korrelsteelmonsters is elk geplaas in 5 cc. steriele fisiologiese soutoplossing, en vir twee tot drie uur periodies goed geskud om 'n egalige suspendering van die organismes aanwesig op die monsters te verkry. Omdat rypwordende druiwekorrels gou deur 'n waslaag bedek word en sommige organismes in hierdie waslaag ingebed is, kon 'n egalige suspendering van die organismes aanwesig, nie op bogenoemde manier verkry word nie. Vervolgens is die korrelmonsters elk in 5 cc. steriele, ontsuurde druiwemos geplaas en toegelaat om vir vyftig uur by kamertemperatuur te vermeerder, terwyl die mos periodies goed geskud word. Na die genoemde tydsdure is verdunningsplate gegiet met 1 cc. van die verskillende suspensies verkry op bogenoemde manier.

Die verskillende organismes wat op die verdunningsplate ontwikkel het, is van mekaar onderskei op grond van kolonie-eienskappe, selvorm en selgrootte. Die aantal ooreenstemmende kolonies op elke plaat is dan getel. Met behulp van die mate van verdunning uitgevoer by elke spesifieke plaat, kon die hoeveelheid waarin elke tipe organisme in die suspensies aanwesig was, bepaal word. Elke moontlik verskillende organisme is met behulp van 'n oognaald vanaf die verdunningsplate geïsoleer en in steriele mos gehou. Nadat reinkulture verkry is, is die verskillende organismes geïdentifiseer.

Slegs .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

Slegs klein hoeveelhede gisswamme is op die lente-blomme aangetref en Pullularia pullulans kom oorwegend voor. Deur drie monsters, elk op 'n ander afstand van die grond, by elk van die twee variëteite te neem kon vasgestel word dat meer gisswamme voorkom op laaghangende as op hooghangende trosse. In die na-blomme van 'n variëteit wat nog gedurende parstyd blom, is verskeie gisspecies aangetref.

Op die groen korrels is ook slegs klein hoeveelhede gisselle aangetref. Groot hoeveelhede gisselle is aangetref op die ryp korrels en korrelstele, veral in die gevalle waar stukkende korrels op die trosse aanwesig was. Kloeckera apiculata is in groot hoeveelhede aangetref op alle monsters vanuit beskadigde trosse. Ook ander aerobe organismes, veral Candida krusei, is meestal in groot hoeveel hede op sulke monsters aangetref.

Die gisflora van monsters uit onbeskadigde trosse het groot kwantitatiewe en kwalitatiewe verskille getoon ten opsigte van die monsters uit beskadigde trosse. Kloeckera apiculata is slegs in een geval op 'n onbeskadigde tros aangetref. Pullularia pullulans, Rhodotorula glutinis en species van die genus Cryptococcus is gereeld op onbeskadigde trosse aangetref.

Slegs twee egte wyngiste, Saccharomyces cerevisiae var. ellipsoideus en Saccharomyces oviformis, is op die veertig ryp korrel- en korrelsteelmonsters aangetref. Beide hierdie giste het slegs geringe persentasies uitgemaak van die gisflora van die monsters waarop hulle aangetref is.

Deur monsters te neem uit 'n wingerd langs die pars-kelder, sowel as uit 'n wingerd verder van die kelder verwyder, is gepoog om vas te stel watter invloed die nabyheid van 'n

.....

kelder .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

kelder waarin gisting in volle swang is, op die gisflora van druiwe kan uitoefen. Omdat die proeftrosse in een van hierdie wingerde aansienlik deur voëls beskadig is, kon geen definitiewe gevolgtrekking uit die resultate gemaak word nie. Dit was egter duidelik dat die egte wyngiste nie in soveel groter hoeveelhede in die onmiddellike omgewing van die parskelder voorkom as wat algemeen vermoed word nie.

Die gissnelhede van die giste wat gisting kon bewerkstellig, sowel as die alkohol-, vlugtige suur- en esterproduksie deur elk van hierdie giste, is in druiwemos vasgestel en vergelyk met dié van 'n egte wyngis (Ras 13) wat as reingisras gebruik word. Die gistingsvermoë van slegs Saccharomyces oviformis en Saccharomyces cerevisiae tot 'n kleiner mate, het goed vergelyk met dié van Ras 13. Die betrokke ander giste kon slegs onvolledige gistings bewerkstellig. Van al die betrokke giste het Kloeckera apiculata die grootste hoeveelheid vlugtige suur en verseepbare esters in mos gevorm.

Geeneen van die betrokke giste kon, as hulle tesame met 'n gelyke volume inoculum van Ras 13 in mos ingeënt word, die wyngis tot enige groot mate in sy gistingsvermoë strem nie. Omdat sulke groot hoeveelhede van Kloeckera apiculata op die ryp druiwe aangetref is, is ook die invloed van groter hoeveelhede van laasgenoemde op die gistingsvermoë van Ras 13 nagegaan. Groter hoeveelhede Kloeckera apiculata kon wel die wyngis in sy gistingsvermoë strem. Dit is ook vasgestel dat as die wyngis tesame met ongeveer twintigmaal meer selle van Kloeckera apiculata in mos ingeënt word, die aanvanklike selvermeerdering van die wyngis aansienlik benadeel word. Sodra gisting deur die wyngis 'n aanvang geneem het, is die selvermeerdering van Kloeckera apiculata geweldig gestrem.

.....

Om .....

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

Om vas te stel tot watter mate 'n egte wyngis in sy gistingsvermoë gestrem word deur die stofwisselingsprodukte van die wilde giste, is Ras 13 ingeënt in moste waarin elk van die betrokke giste klaar gegis het. Dit is gevind dat sulke moste nie gunstige toestande bied vir gisting deur Ras 13 nie. Veral die stofwisselingsprodukte van Candida krusei het Ras 13 tot 'n groot mate in sy gistingsvermoë gestrem. Gisting deur Ras 13 is ook aansienlik benadeel deur die stofwisselingsprodukte van Candida intermedia. Die stofwisselingsprodukte van die betrokke ander giste het die gistingsvermoë van Ras 13 tot 'n kleiner mate en feitlik elk tot dieselfde mate, gestrem.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

VI. DANKBETUIGINGS.

Die skrywer betuig graag sy dank aan die Direkteur van die Wynbou-Enologiese Instituut, Stellenbosch, vir sy verlof om resultate wat in diens van die Instituut verkry is, vir hierdie skripsie te verwerk.

Innige dank is ook verskuldig aan Dr. J.A. van Zyl van die bogenoemde Instituut, onder wie se leiding die navorsing gedoen is, vir menige leersame besprekings, sy waardevolle hulp en kritiek.

'n Besondere woord van dank is verskuldig aan:-

Prof. P.G. Jordaan van die Dept. Plantkunde en

Prof. A.J. Louw van die Dept. Fitopatologie-Mikrobiologie, in wie se onderskeie departemente die grondslag vir hierdie studie gelê is.

Prof. C.J. Theron van die Landbou-Fakulteit, vir verlof om in die Wynboulaboratorium te werk.

Mnr. G.C. Crafford van die Dept. Plantkunde, vir waardevolle hulp in verband met die fotografiese werk.

Die personeel van die Wynbou-Enologiese Instituut vir hulp en belangstelling.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

VII. LITERATUURVERWYSINGS.

1. AMTHOR, K. I. (1888) Über den Saccharomyces apiculatus. Z. f. physiolog. Chemie XII 558. (fide F. Lafar (1907), 327).
   II. (1891) Beobachtungen über den Saccharomyces apiculatus. Chem.-Zeitg. 670. (fide F. Lafar (1907), 327).

2. A.O.A.C. (1950) Official Methods of Analysis, 7th Ed. Washington.

3. BERGEYS MANUAL OF DETERMINITIVE BACTERIOLOGY. (1948) 6th Ed., The Williams and Wilkens Co., Baltimore.

4. BESSEY, E.A. (1950) Morphology and Taxonomy of the Fungi. P. Blakiston, Son & Co., Philadelphia.

5. CASTELLI, T. (1948) Yeasts of wine fermentations from various regions of Italy. Abstract. Amer. J. Enol., 6, 1.

6. CASTOR, J.G.B. (1952) Yeast spoilage of wines. Amer. Soc. Enol. Proceedings 3rd. Ann. open meeting, Davis, Calif., 139.

7. CRUESS, W.V. (1918) The fermentation organisms of California grapes. Univ. Calif. Publ. Agric. Sci., 4 (1), 1. (fide J.G.B. Castor (1952), 147).

8. DALVIT, P. (1940) Wine yeasts found on the grapes of Mendoza, Argentinia. Rev. inst. bacteriol, dept. Nacl. hig. (Buenos Aires) 9, 360. (fide J.G.B. Castor (1952), 149).

9. DOMERCQ, S. (1956) Etude et classification des levures de vin de la Gironde; Thèse Ingénieur-Docteur, Bordeaux. (fide E. Peynaud (1957), 3).

10. GARINO-CANINA, E. (1920) Chemico-biological study of micro-organisms injurious to winemaking. Rivista di Ampelografia. 1, 2. (fide J.G.B. Castor (1952), 149).

11. GOES, L.A. and VIEIRA, M. (1938) Enological properties of certain Portuguese yeasts. Anais super. inst. agron. Univ. téc. Lisboa, 9, 171. (fide J.G.B. Castor (1952), 149).

12. HAEHN, H. (1952) Biochemie der Gärungen, 320. Walter de Gruyter & Co., Berlin.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

13. HANSEN, E.C. (1881) Sur le Saccharomyces apiculatus et/sa circulation dans la nature. Compte rendu, etc., de Carlsberg I. 159. (fide F. Lafar (1907) 148, 318).

14. HOLM, H.C. (1908) A study of yeasts from California grapes. Univ. Calif. Publ. Coll. Agr. Bull. 197, 169.

15. JÖRGENSEN, A (1956) Mikro-organismen der Gärungs industrie 7, neubearbeitete Auflage Hans Carl, Nürnberg.

16. LAFAR, F. (1907) Handbuch der Technischen Mykologie. Vierter Band. G. Fischer, Jena.

17. LUND, A. (1956) Yeasts in nature. Wallerstein Lab. Comm. XIX, 66, 221.

18. MARTINAND, V. and RIETSCH, M. (1891) Comptes rend. l'Ac., 736. (fide F. Lafar (1907), 329).

19. McCLUNG, L.S. (1943) On the staining of yeast spores. Science, 98, 159. (fide G. Smith (1954), 81).

20. MRAK, E.M. and McCLUNG, L.S. (1940) Yeasts occuring on grapes and in grape products in California. J. Bact., 40, 395.

21. MÜLLER-THURGAU, H. I. (1889) Neue Forschungsresultate auf dem Gebiete der Weingärung und deren Bedeutung für die Praxis. Ber. ü. d. Deutschen Weinbau-Congresses in Trier, 80. (fide H. Schanderl (1950), 20).

II. (1889) Ber. ü. d. Verhandl. d. XI D. Weinbau-Kongresses in Trier, 88. (fide F. Lafar (1907), 328).

III. (1894, 1895) V. Jahresber. d. Schweiz. Versuchsanstalt in Wädenswill, 76. (fide F. Lafar (1907), 329).

IV. (1894, 1895) Das Zussamenwirken verschiedener Heferassen bei den Weingärung. V. Jahresber., etc., in Wädenswill, 72. (fide F. Lafar (1907), 326).

V. (1896, 1897) Jahresber., etc., in Wädenswill. (fide F. Lafar (1907), 319).

VI. (1898) Jahresber., etc., in Wädenswill, VII, 50. (fide F. Lafar (1907), 329).

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

22. NIEHAUS, C.J.G. (1932) Untersuchungen über Apiculatus-hefen. Zbl. Bakter. usw. Abt. 11, Bd. 87, 121.

23. PASTEUR, L. (1866) Etudes Sur Le Vin. L'Impremerie Imperiale, Paris, 1st. Ed. (fide J.G.B. Castor (1952), 148).

24. PEYNAUD, E. (1957) Charakterisierung der verschiedenen Spezies von Weinhefe. Mitt. Kloster-neuberg, VII Jahrgang / 1, 1.

25. REESS, M. (1870) Botanische Untersuchungen über die Alkoholgärungspilze. Leipzig. A.Felix. (fide F. Lafar (1907), 315).

26. SALLER, W. (1957) Die spontane Sprosspilzflora frisch gepresster Traubensäfte und die Reinhefegärung. Mitt. Kloster-neuberg, VII Jahrgang / 3, 130.

27. SCHANDERL, H. I. (1950) Die Mikrobiologie des Weines, 20. E. Ulmer. K.G. Stuttgart z. Z. Ludwigsberg.
II. (1955) Deutscher Weinbaukalender, 85-87, Jg. 6.

28. SEIFERT, W. (1900) Z. f. Nährungsmittel-Unters. etc., VII, 148. (fide F. Lafar (1907), 327).

29. SHIMWELL, J.L. (1938) A simple staining method for the detection of ascospores in yeasts. J. Inst. Brew., 44, 474. (fide G. Smith (1954), 81).

30. SKINNER, C.E. and BOUTHILET, R. (1947) Melibiose broth for classifying yeasts. J. Bact., 53, 37.

31. SMITH, G. (1954) Industrial Mycology 4th Ed. E. Arnold, London.

32. SOOS, I. and RAKCSANYI, L. (1947) Oenologie (Hongary) IIIe Congr. Internat. Raisin, Jus et vin. Istanbul. (fide J.G.B. Castor (1952), 149).

33. TANNER, F.W. (1948) Practical Bacteriology, 2nd Ed. J. Wiley & Son, New York.

34. THERON, C.J. and NIEHAUS, C.J.G. (1938) Wynbereiding. Dept. Landbou en Bosbou, Boerepamflet-reeks N. 130, pamflet No. 191.

35. THOM, C. and CHURCH, M.B. (1926) The Aspergilli. The Williams & Wilkens Co., Baltimore.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

36. VAN DER WALT, J.P. (1952) On ~~the yeast~~ Candida pulcherrima and its pigment, 36. Diss., Delft.

37. VAN ZIJL, J.A. (1958) Beitrage zur Biologie und Frage des Stoffwechsels der Jerez- und Kahmhefen. Z.f. Bakter. II Abt. 111, 36.

38. WICKERHAM, L.J. (1943) A simple technique for the detection of melibiose-fermenting yeasts. J. Bact., 46, 501.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

VIII. BYLAE.

A. DIE IDENTIFIKASIE VAN GISSWAMME.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

TABEL [illegible].

Kult. No.	Selgrootte in Mikrometer (μ)	Suiker Assimilasie Gl.	Ga.	Sa.	Ma.	La.	Kleur van [illegible]	NO_3 Assimilasie	Identifikasie
1	(2.9 – 5.5) x (5.3 – 9.5)	+	+	+	+	−	Lig oranje-rooi	+	R. glutinis
2	(3.6 – 5.6) x (5.6 – 8.7)	+	+	+	+	−	o	+	o
3	(3.9 – 6) x (6 – 11)	+	+	+	+	−	o	+	o
4	(2.7 – 4.5) x (3.7 – 7.0)	+	±	+	+	−	Rooi	−	R. mucilaginosa
5	(4 – 7) x (6 – 12)	+	+	+	+	−	Lig oranje-rooi	+	R. glutinis
6	(3 – 7) x (6 – 11)	+	+	+	+	−	o	+	o
7	(2.0 – 4.5) x (3.7 – 7.2)	+	+	+	+	−	Oranje-rooi	+	R. glut. var. rub.
8	(3 – 7) x (5 – 10)	+	+	+	+	−	Lig oranje-rooi	+	R. glutinis
9	(4 – 8) x (6 – 9.6)	+	+	+	+	−	o	+	o
10	(1.0 – 4) x (3.6 – 7.2)	+	+	+	+	−	Oranje-rooi	+	R. glut. var. rub.
11	(1.0 – 3.0) x (3 – 6.5)	+	+	+	+	−	o	+	o
12	(3.6 x 6.2) x (5.0 – 8.6)	+	+	+	+	−	Lig oranje-rooi	+	R. glutinis
13	(3.0 – 6) x (5 – 8.6)	+	+	+	+	−	o	+	o
14	(2 – 4) x (3.5 – 6.8)	+	+	+	+	−	o	+	o
15	(2.9 4.0) x (3.8 – 7.2)	+	±	+	+	−	Rooi	−	R. mucilaginosa
16	(3.2 x 5.5) x (4.7 – 10)	+	+	+	+	−	Lig oranje-rooi	+	R. glutinis
17	(3.0 – 6) x (5.6 – 9.6)	+	+	+	+	−	o	+	o
18	(4 – 8) x (6 – 12)	+	+	+	+	−	o	+	o
19	(2.7 – 4.0) x (3.5 – 7)	+	+	+	+	−	Oranje-rooi	+	R. glut. var. rub.
20	(3.7 x 6) x (6 – 10)	+	+	+	+	−	Lig oranje-rooi	+	R. glutinis
21	(3.1 x 5) x (5 – 9.6)	+	+	+	+	−	o	+	o

Geeneen van kulture [illegible] gisting bewerkstellig of pseudomiselium vorm nie.

Gl. = Glukose + = Positief

Ga. = Galaktose ± = Swak positief

Sa. = Sakkarose − = Negatief

Ma. = Maltose

La. = Laktose

[illegible]

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

GISTENDE KULture.

Kult. No.	Selmates in moutekstrak (µ)	Oorheersende selvorm in moutekstrak	Suiker Fermentasie							Suiker Assimilasie				
			Gl.	Ga.	Sa.	Ma.	In.	Ra.	Me.	Gl.	Ga.	Sa.	Ma.	In.
22	(3.5 - 7.5) x (4 - 9)	Rond, ovaal	+	±	-	-	-	-		+	±	+	+	-
23	(2 - 4.5) x (4.1 - 5.9)	Rond	+	-	-	-	-	-		+	-	+	+	-
24	(2 - 6) x (4 - 8)	Rond, ovaal	+	-	-	-	-	-		+	+	+	+	-
25	(1.5 - 5) x (3.5 - 14)	Sitroenvormig	+	-	-	-	-			+	-	-	-	-
26	(3 - 6.5) x (6 - 19)	Lank, dun	+	-	-	-	-	-		+	-	-	-	-
27	(2.5 - 4) x (4 - 15)	Sitroenvormig	+	-	-	-	-			+	-	-	-	-
28	(2 - 4) x (3 - 11)	"	+	-	-	-	-			+	-	-	-	-
29	(2 - 5.5) x (4 - 15)	"	+	-	-	-	-			+	-	-	-	-
30	(2 - 4) x (3.5 - 9)	"	+	-	-	-	-			+	-	-	-	-
31	(3 - 6) x (4 - 10)	"	+	-	-	-	-			+	-	-	-	-
32	(3 - 5.1) x (5 - 8)	"	+	-	-	-	-			+	-	-	-	-
33	(1.8 - 4) x (3 - 9)	"	+	-	-	-	-			+	-	-	-	-
34	(3 - 6) x (5 - 18.5)	Lank, dun	+	-	-	-	-	-		+	-	-	-	-
35	(4 - 9) x (6 - 11)	Rond, ovaal	+	-	-	-	-	-		+	±	-	-	-
36	(3 - 6.5) x (4 - 12)	Lank, dun	+	-	-	-	-	-		+	-	-	-	-
37	(2.4 - 5.1) x (4.1 - 6)	Rond	+	-	-	-	-	-		+	-	+	+	-
38	(2.5 - 4) x (3 - 18.5)	Lank, dun	+	±	+	-	-	1/3	-	+	+	+	+	-
39	(1.5 - 3.5) x (3.2 - 6)	Ovaal tot lank in kort strings	+	-	+	-	-	1/3		+	-	+	-	-
40	(3 - 7) x (5 - 9)	Sitroenvormig	+	-	-	-	-			+	-	-	-	-
41	(3 - 6) x (4 - 14)	Lank, dun	+	-	-	-	-	-		+	-	-	-	-
42	(2 - 4) x (3 - 16)	Lank, dun	+	+	+	-	-	1/3	-	+	+	+	+	-
43	(1.8 - 4.2) x (3.5 - 5.5)	Ovaal tot lank in kort strings	+	-	+	-	-	1/3		+	-	+	-	-
44	(3 - 6.8) x (4 - 12)	Sitroenvormig	+	-	-	-	-			+	-	-	-	-
45	(4 - 7.5) x (4 - 9.5)	Rond	+	-	+	+	-	1/3		+	-	+	+	-
46	(1.9 - 3.8) x (3 - 6)	Ovaal tot lank, in kort strings	+	-	+	-	-	1/3		+	-	+	-	-
47	(3 - 4.8) x (3 - 5.8)	Rond, in kort strings	+	-	+	-	-	1/3		+	-	+	-	-
48	(2 - 5) x (4 - 11)	Sitroenvormig	+	-	-	-	-			+	-	-	-	-
49	(2.5 - 5) x (3 - 7.5)	Rond, ovaal	+	-	-	-	-			+	+	+	+	-
50	(3.5 - 7) x (4 - 14)	Ovaal	+	+	+	+	-	1/3		+	+	+	+	-
51	(3 - 7) x (6 - 13)	Sitroenvormig	+	-	-	-	-			+	-	-	-	-
52	(3 - 6) x (5 - 13)	Lank, dun	+	±	+	-	-	1/3	-	+	+	+	+	-
53	(2 - 4) x (3 - 7.2)	Lank	+	+	+	+	-	1/3		+	+	+	+	+
54	(3 - 5) x (6 - 13)	Rond, ovaal	±	-	-	-	-			+	±	-	-	-
55	(3 - 6) x (5 - 6.8)	Rond	+	-	+	-	-	1/3		+	-	+	-	-
56	(3 - 8) x (4 - 18)	Lank, dun	+	-	-	-	-	-		+	-	-	-	-
57	(2 - 4.9) x (3.4 - 6.4)	Kort, ovaal	+	-	+	-	-	1/3		+	-	+	-	-

Ra. - Raffinose

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

Spoor-vorming	Aard van promycelium	Rimvorming	NO_3 Ass.	Identifikasie
Geen	Mycocandida	-	-	C. pulcherrima
"	Geen	Geen	-	T. ornobii
"	"	Geen	-	T. famata
"	"	-	-	K. apiculata
"	Mycocandida	Sterk	-	C. krusei
"	Geen	-	-	K. apiculata
"	"	-	-	"
"	"	-	-	"
"	"	-	-	"
"	"	-	-	"
"	"	-	-	"
"	"	-	-	"
"	Mycocandida	Sterk	-	C. krusei
"	Mycocandida	-	-	C. pulcherrima
"	Mycocandida	Sterk	-	C. krusei
"	Geen	Geen	-	T. ornobii
"	Blastodendrion	Slegs afwaksel	-	C. guilliermondii
"	Geen	Geen	-	T. bacillaris
"	Geen	-	-	K. apiculata
"	Mycocandida	Sterk	-	C. krusei
"	Mycocandida	Slegs afwaksel en ring	-	C. guilliermondii
"	Geen	Geen	-	T. bacillaris
"	Geen	-	-	K. apiculata
+	Primitief	Slegs 'n ring	-	S. oviformis
Geen	Geen	Geen	-	T. bacillaris
"	Geen	Geen	-	T. stellata
"	Geen	-	-	K. apiculata
"	Stringe van selle	Geen	-	T. famata
+	Geen	-	-	S. cer. var. ellips.
Geen	Geen	-	-	K. apiculata
"	Mycocandida	Slegs afwaksel en ring	-	C. guilliermondii
"	Mycocandida	-	-	C. intermedia
"	Swak ontw. mycocandida	-	-	C. pulcherrima
"	Geen	Geen	-	T. stellata
"	Mycocandida	Sterk	-	C. krusei
"	Geen	Geen	-	T. bacillaris

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

NIE-GISTENDE GISTE.

Isol. No.	Selgrootte in mikrometer (μ)	Oorheersende selvorm in mout	Suiker assimilasie Gl.	Ga.	Sa.	Ma.	La.	Spoorvorming	Aard van pseudomycelium	Vliesvorming	NO_3 Ass.	Etanol/as C-bron	Identifikasie
58	(3 -7) x (4 -8)	Rond in pare	+	+	+	+	+	Geen	Geen	Aanduiding	-	+	Cr. laurentii
59	(3 -6.8) x (5 -11)	Ovaal	+	+	+	+	-	"	"	Sterk ring en af-setsel aanduiding van film	-	±	Cr. luteolus
60	(4 -6) x (5 -7.1)	Rond, ovaal	+	±	+	+	-	"	"	Sterk	+	-	Cr. diffluens
61	(5 -7) x (7 -12)	Rond, in groepe	+	+	+	+	+	"	"	Kultuur olieagtig	-	-	Cr. laurentii
62	(4 -7) x (6 -10)	Rond	+	+	+	+	+	"	"	"	-	-	"
63	(4.3-6.8) x (6 -10.1)	Rond	+	±	+	+	+	"	"	Aanduiding	-	+	Cr. laur. var. magnus
64	(3 -6) x (4 -8)	Rond	+	+	+	+	±	"	"	Kultuur olieagtig	+	±	Cr. albidus
65	(2 -5) x (3 -6.8)	Rond	+	±	+	+	+	"	"	"			"
66	(3.2-6.2) x (3.5-7)	Rond	+	+	+	+	+	"	"	Geen	+	-	S. rosei
67	(3 -6) x (4 -6.5)	Rond	+	+	+	+	+	"	"	"	+	-	"
68	(4 -9) x (7 -12)	Rond	+	+	+	+	+	"	"	Kultuur olieagtig	-	±	Cr. laurentii
69	(3 -6) x (6 -20.5)	Lank, dun	+	+	+	+	-	"	Goed ont-wikkel (Candida-tipe)	Slegs 'n ring	+	-	C. scottii
70	(5 -7) x (6.1-11.8)	Rond	+	+	+	+	+	"	Geen	Aanduiding	-	±	Cr. laur. var. magnus
71	(5 -8) x (5 -12)	Rond	+	±	+	+	+	"	"	Kultuur olieagtig	+	+	Cr. albidus
72	(3.8-5.8) x (4.8-5.6)	Rond, ovaal	+	+	+	+	-	"	"	Sterk	+	-	Cr. diffluens
73	(3 -4.5) x (3.5-7.2)	Rond, ovaal	+	+	+	+	+	"	"	Slegs ring afsetsel en eilandjies	-	±	Cr. laurentii
74	(5 -9) x (7 -12.2)	Rond	+	+	+	+	+	"	"	Kultuur olieagtig	+	±	Cr. albidus
75	(4 -6) x (5 - 6.2)	Rond, ovaal	+	+	+	+	-	"	"	Sterk	+	-	Cr. diffluens
76	(3 -7) x (4 -8)	Rond	+	+	+	+	+	"	"	Aanduiding	-	±	Cr. laurentii
77	(2 -5) x (6 -22)	Lank, dun	+	+	+	+	-	"	Goed ont-wikkel (Candida-tipe)	Afsetsel en ring	+	-	C. scottii
78	(2.5-4.5) x (4 -10)	Lank, dun	+	-	-	-	-	"	Mycocandida	Sterk	-	±	C. mycoderma
79	(4 -6) x (6 -12)	Rond, ovaal	+	+	+	+	+	"	Geen	Aanduiding	-	+	Cr. laurentii
80	(4.2-6.4) x (6 -9)	Rond, ovaal	+	+	+	+	+	"	"	Kultuur olieagtig	-	±	"
81	(4.8-7) x (6 -11)	Rond	+	+	+	+	+	"	"	"	+	±	Cr. albidus
82	(4 -10) x (6 -12)	Rond	+	+	+	+	+	"	"	"	-	±	Cr. laurentii
83	(2.5-6) x (3 -7)	Rond	+	+	+	+	+	"	"	"	-	±	"
84	(4 -6.4) x (5.7-9.2)	Rond	+	+	+	+	+	"	"	Aanduiding	-	+	Cr. laur. var. magnus
85	(4 -9) x (5 -12)	Ovaal	+	+	+	+	-	"	"	"	-	+	Cr. luteolus
86	(4 -8) x (7 -12)	Rond, ovaal	+	+	+	+	+	"	"	"	-	±	Cr. laurentii
87	(5 -7) x (5 -13)	Rond	+	+	+	+	+	"	"	Ring en afsetsel olieagtig	+	±	Cr. albidus

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

B. FOTOS

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

FIG. 14. KOLONIES VAN PULLULARIA PULLLANS OP MOS-AGAR.

FIG. 15. P.PULLULANS OP MOS-AGAR.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

Die fotos van Pullularia pullulans is geneem na vier dae op vaste medium.Die mikroskopiese fotos van hierdie organisme is geneem by 'n vergroting van 630 . Die mikroskopiese fotos van die gisswamme is geneem by 'n vergroting van 800, nadat die kulture vir een week in druiwemos ontwikkel het.

FIG. I4.

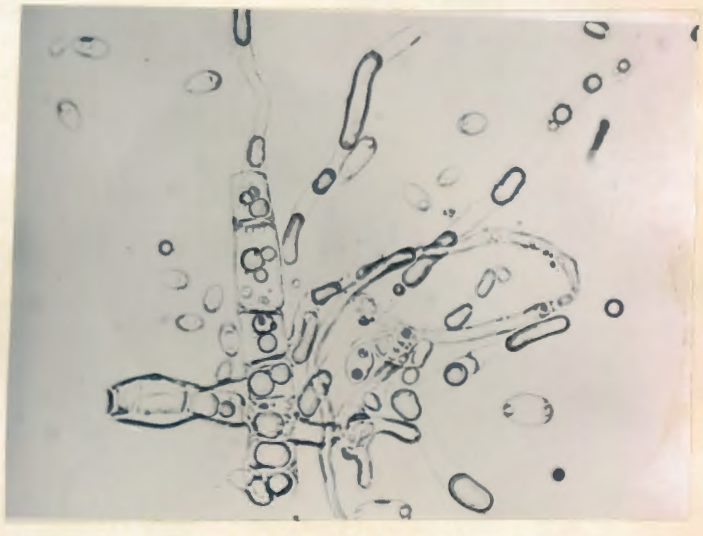

FIG. I5.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

FIG. 16, 17, 18. T. TUBULANS OF MOUT-AGAR.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

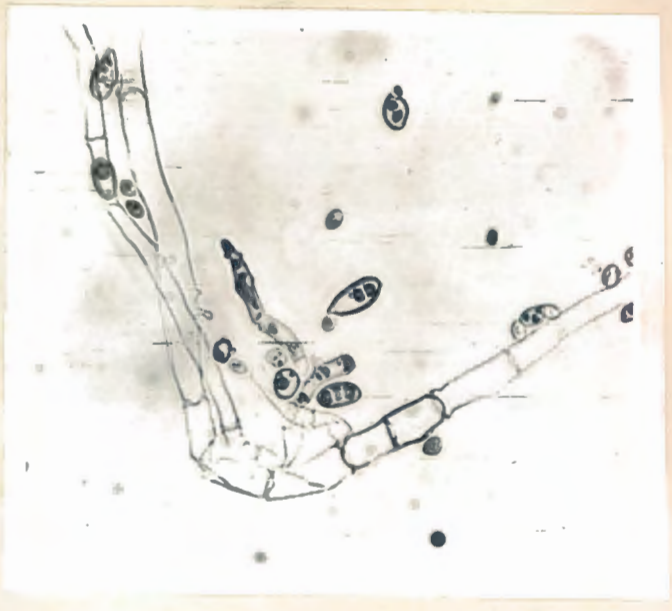

FIG. I6.

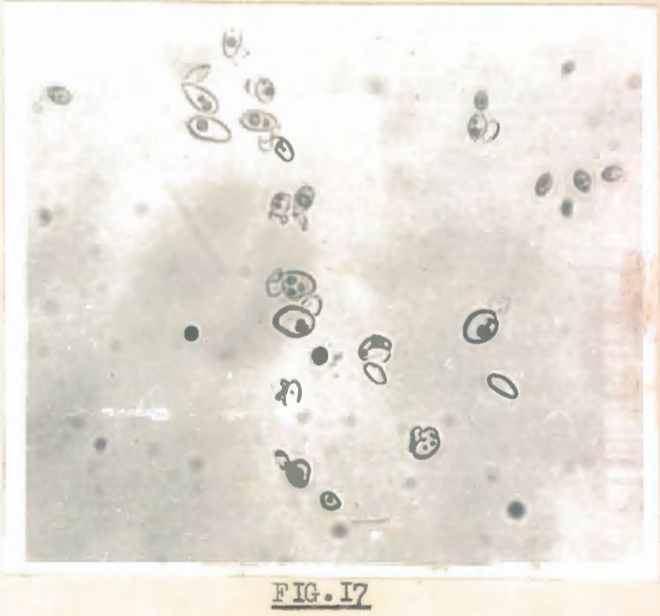

FIG. I7

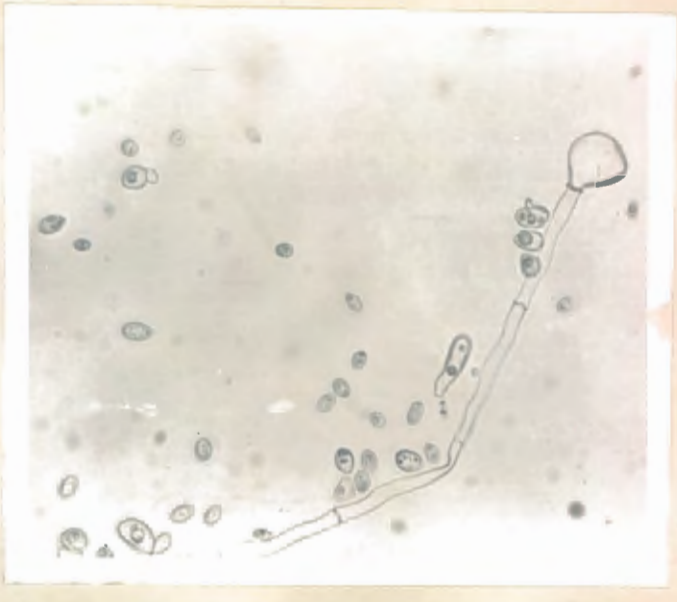

FIG. I8.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

FIG 19. RUSTENDE KONIDIUM VAN P. PULLULANS OP MOS-AGAR.

FIG. 20. STREEPKULTURE VAN CANDIDA PULCHERRIMA (BO) EN TORULOPSIS FAMATA NA EEN WEEK OP DIE GEMODIFISEERDE MEDIUM VAN BEYERINCK.

FIG. 21. SACCHAROMYCES CEREVISIAE VAR. ELLIPSOIDEUS.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

FIG. 19.

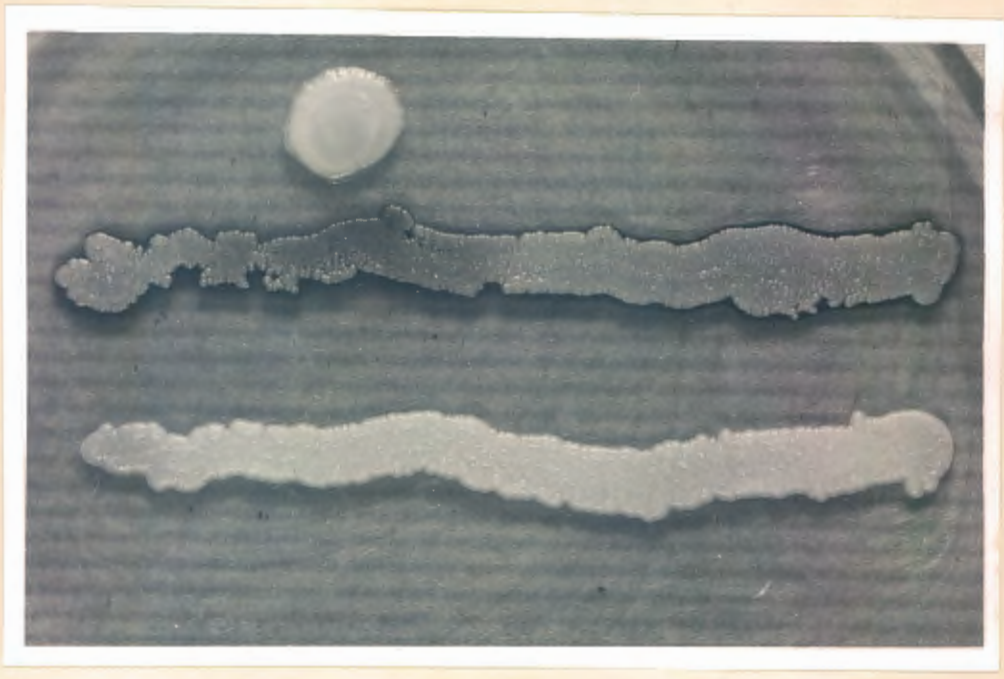

FIG. 20.

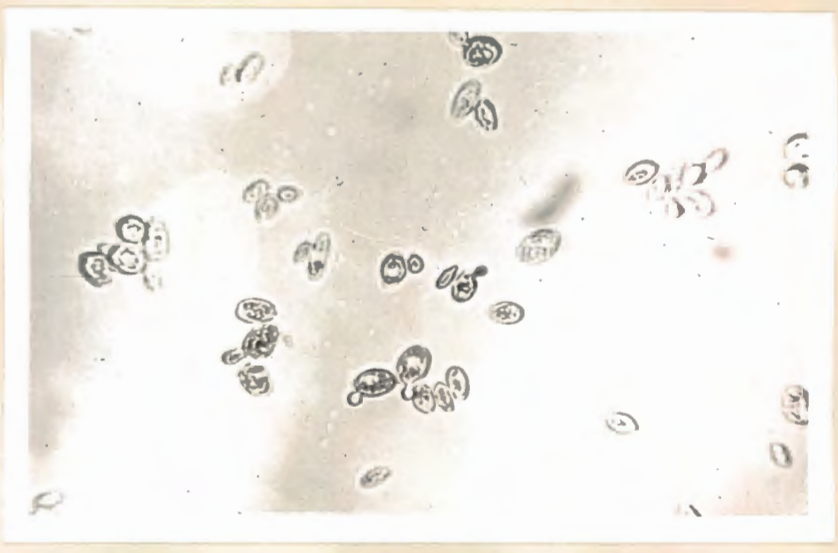

FIG. 21.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

FIG.22. SACCHAROMYCES OVIFORMIS.

FIG.23. KLOECKERA APICULATA.

FIG.24. CRYPTOCOCCUS LAURENTII VAR. MAGNUS.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

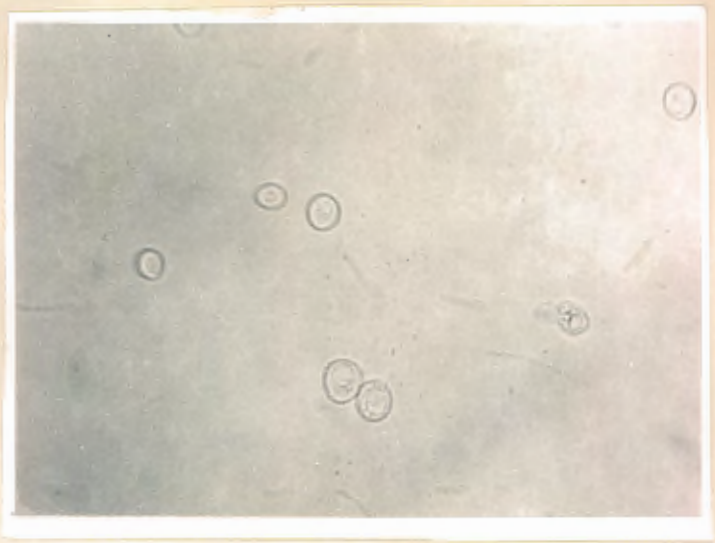

FIG.22.

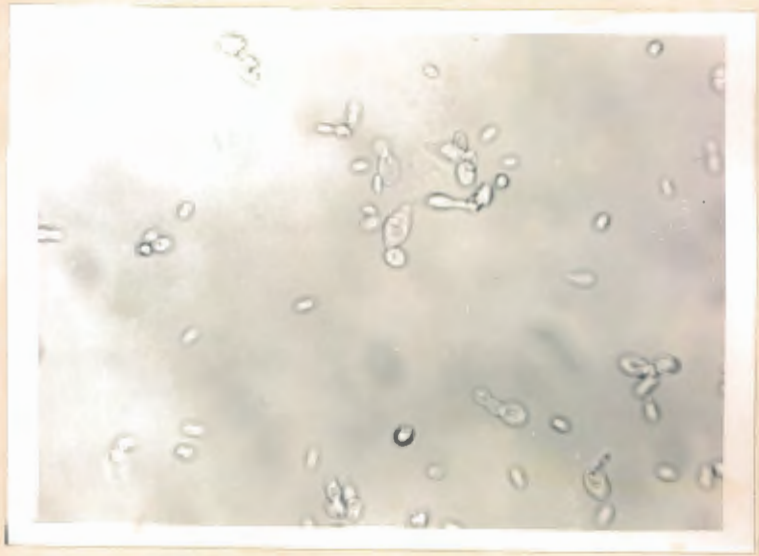

FIG.23.

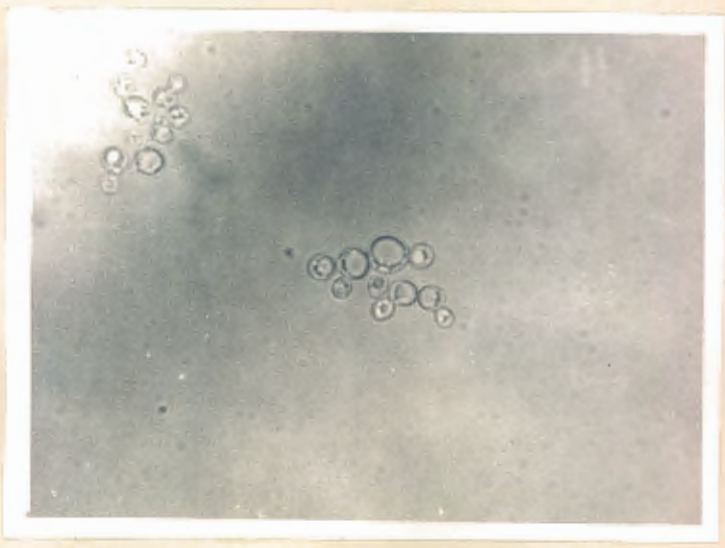

FIG.24.

Stellenbosch University http://scholar.sun.ac.za

FIG.26. CANDIDA KRUSEI.

FIG.27. CANDIDA INTERMEDIA.

FIG.28. CANDIDA MYCODERMA.

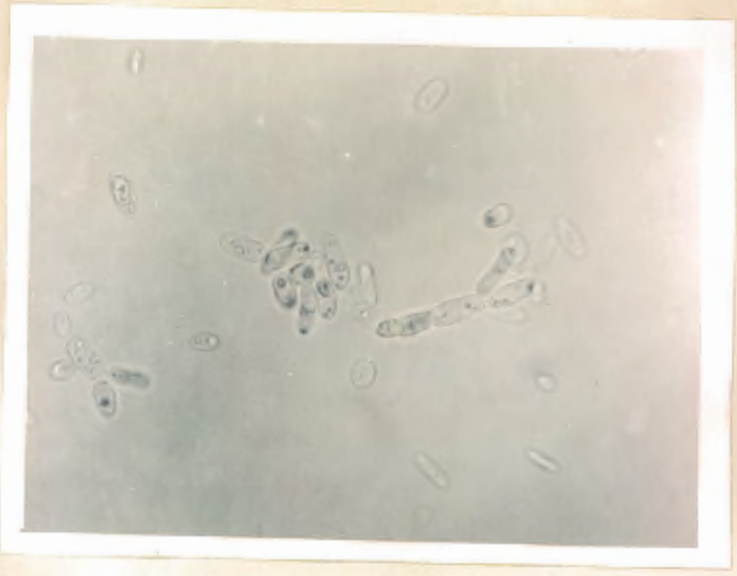

FIG.26.

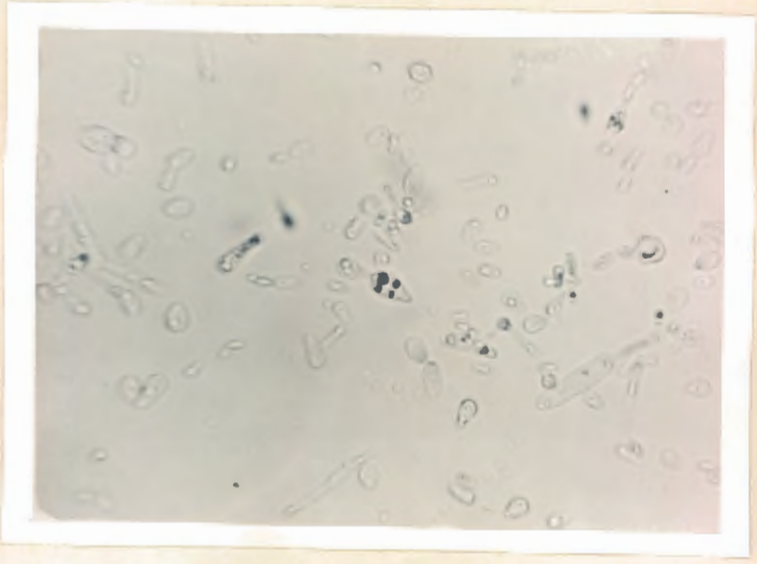

FIG.27.

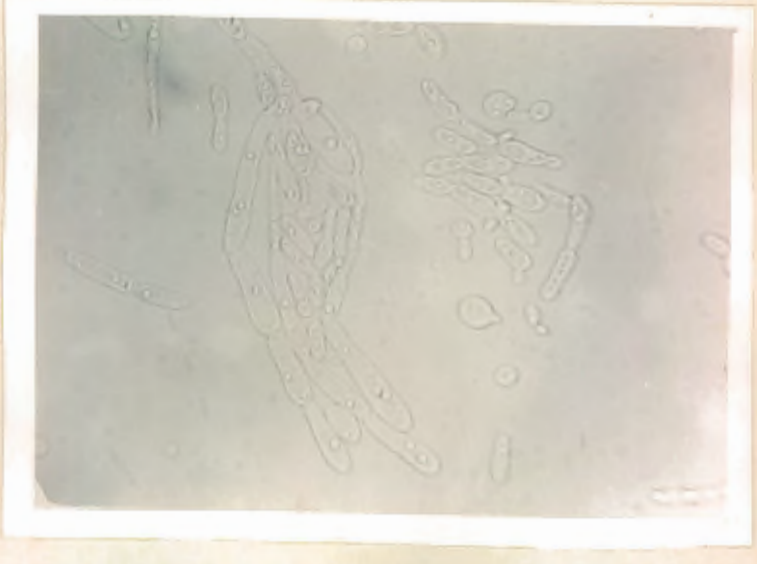

FIG.28.

FIG.29. CANDIDA GUILLIERMONDII.

FIG.30. CANDIDA PULCHERRIMA.

FIG.31. TORULOPSIS FAMATA.

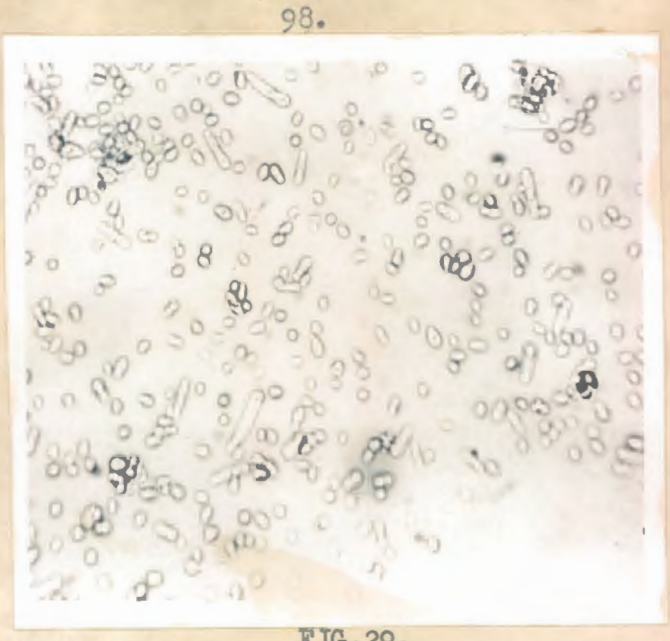

FIG.29.

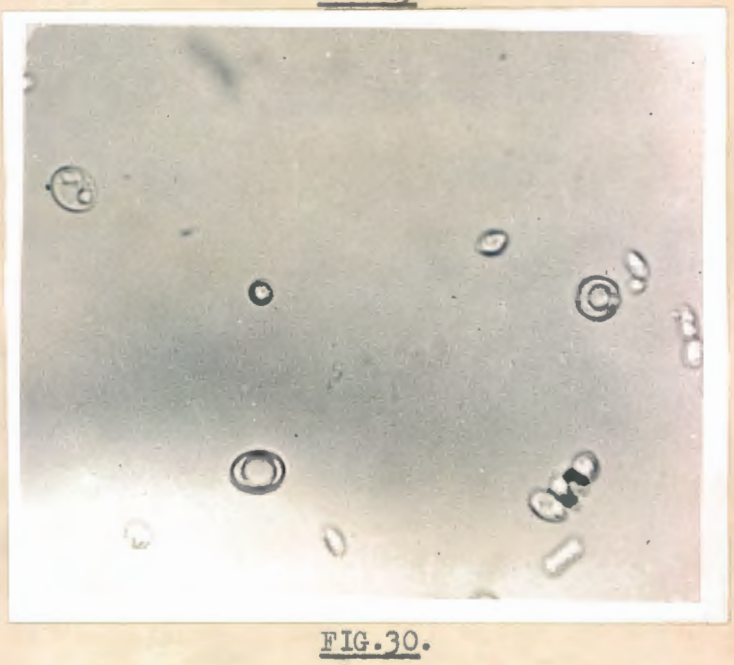

FIG.30.

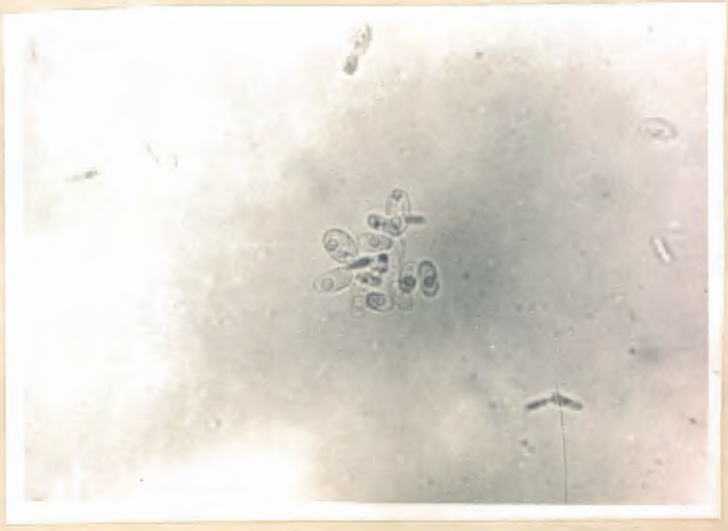

FIG.31.