

HOOFSTUK IX.

VOEDING VAN DIE WYNSTOK.

Soos al die groen plante met 'n wortelsisteem, word ook die wynstok uit die lug en uit die grond gevoed. Die voeding uit die lug word bewerkstellig deur die koolzuur-ontleding of fotosintese of koolstof-assimilasie, terwyl die voeding uit die grond plaasvind deur die opname van 'n baie verdunde waterige oplossing deur die wortels, waarin die voedselbestanddele opgelos is wat die plant uit die grond opneem. Die voedsel uit die lug gevorm, heet ook die organiese voedsel, en dié uit die grond opgeneem, die mineraalvoedsel. Deur gemiese ontledings van plante, insluitende hul as, en deur voedingsproewe is vasgestel dat die volgende grondstowwe in geskikte verbindings vir die plant se lewe *onontbeerlik* is: *koolstof, waterstof, stikstof, suurstof, fosforus, swawel, kalium, kalsium, magnesium, yster*. As wel *ontbeerlik, maar nuttig*, moet beskou word: *kloor, silisium, natrium* — natuurlik ook net wanneer hul in geskikte verbindings aanwesig is [vgl. *Schneidewind* (95), 97—118]. Dit alles geld natuurlik ook vir die wynstok. Ons sal die voeding uit die lug eers bespreek, en dan dié uit die grond.

A. VOEDING UIT DIE LUG.

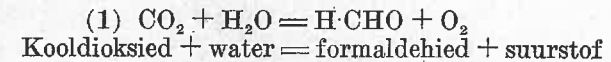
Alhoewel dit deur proewe bewese is dat 'n plant sy voedingstowwe in waterige oplossing vir 'n geringe deel deur die blad kan opneem, vind dit in die natuur so te sê nie plaas nie. Die voeding uit die lug is dus feitlik beperk tot die opname van koolsuurgas [afgesien van die opname van suurstof by die ademhaling] wat die plant vir die opbou van sy organiese stowwe gebruik by die

Koolstof-Assimilasie of Fotosintese.

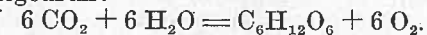
Hierby word die koolsuurgas in waterige [die water kom uit die grond] oplossing gereduseer en suurstofgas word tegelykertyd daaruit gevorm. Daar is verskillende teorieë, maar die waarskynlikste is dié van Baeyer † wat aanneem dat die onmid-

† Von Baeyer het in 1870 hierdie teorie opgestel. Vgl. Handwörterbuch d. Naturw. (96), VII, 794.

dellike reduksieprodukt van die koolsuurgas formaldehyd is, waarvan ses molekule hul dan weer verenig om 'n suiker, dekstrose, te vorm. Dit word deur die volgende gemiese vergelykinge uitgedruk:

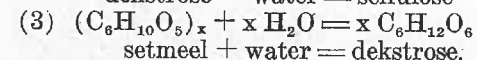
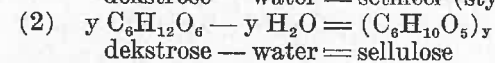
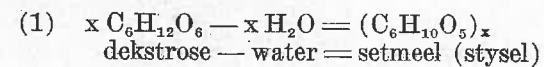


Dikwels word die twee prosesse saam deur die volgende vergelyking uitgedruk:

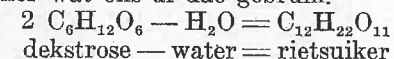


Hierdie proses vind plaas in die groen *klorofielkorrels* en onder die inwerking van die *sonlig*. Natuurlik is die aanwesigheid van koolsuurgas in waterige oplossing in die plant se selle 'n absolute vereiste. Waar die proses op 'n klein skaal ook in die ander groen dele van 'n plant plaasvind, is die blad tog sy hoofsetel. Die blad se hele bou is dan ook ingerig vir die nodige gaswisseling en blootstelling aan die sonlig.

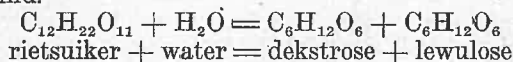
Die *suiker* (dekstrose) wat hierby gevorm word, is oplosbaar in water, en word gedeeltelik weer in ander stowwe omgesit. Die eerste is *setmeel* [vgl. Hugo de Vries in Oudemans en de Vries (10), 209—210], wat in klein korreltjies onder die mikroskoop hier waar te neem is en deur 'n jodium-oplossing blou-swart gekleur word. Deur sekere stowwe (ensieme) word die setmeel weer in suiker verander en in waterige oplossing na die groeiende dele van die plant vervoer om as voedsel en boustof te dien. Hierdie suiker kan ook in *sellulose* omgesit word. Beide sellulose en setmeel is in die plantesap as sulks onoplosbaar. Eersgenoemde dien om die plant se selwande te vorm, dus as boustof, terwyl laasgenoemde dien as 'n reserwevoedsel wat, wanneer nodig, weer in suiker (dekstrose) kan verander word en dan as voedsel diens doen. Die volgende vergelykinge druk die bogenoemde omsettinge uit:



Soms verloor die dekstrose minder water as by die vorming van setmeel en sellulose, en dan ontstaan daaruit o.a. rietsuiker, ons gewone suiker wat ons al dae gebruik.

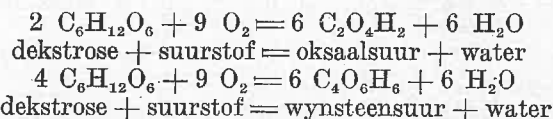


Dit kan weer o.a. deur sure in die plantesap gesplits word in dekstrose en lewulose, waarvan ons in ryp druiwe net omtrent eweveel vind.

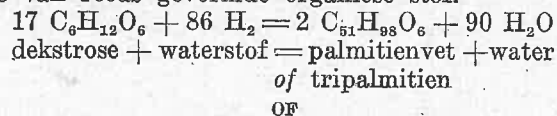


Hierdie suikers en die setmeel en die sellulose word *koolhidrate* genoem.

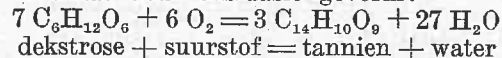
Ons vind in die plant egter ook ander produkte van 'n organiese aard wat hul ontstaan in die eerste instansie aan die koolstof-assimilasië-proses te danke het. So ontstaan die *sure*, b.v. oksaalsuur, wynsteensuur, appelsuur, ens., uit die suiker deur *oksidasië*. Hul kan dus beskou word as stofwisselprodukte wat by die asemhaling van die plant ontstaan, al is hul maar tussenprodukte en nie die eindprodukte, kooldioksied en water, nie.



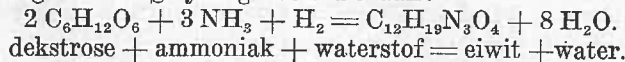
Verder vind ons *olie* en *vette* as reserwevoedsel in plante, b.v. die druifpitolie in die pitte van ryp druiwe. Dit bestaan uit gliseriede van palmitien-, stearien-, e.a. -sure, en ontstaan uit die suiker deur *reduksië*. Hier, soos by die reduksië van die koolsuurgas by die assimilasië-proses, is energie nodig om dit te bewerkstellig. Die energie hiervoor word egter nie direk deur die sonlig gelewer nie, maar deur die verbranding of oksidasië van reeds gevormde organiese stof.



$17 \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 2 \text{C}_{51}\text{H}_{98}\text{O}_6 + 4 \text{H}_2\text{O} + 86\text{O}$,
waarby die suurstof deur die genoemde verbrandingsproses verbruik word. Die *looi*stof of *tannien* en die *kleurstowwe* word uit die koolhidraat deur oksidasië gevorm:



Die *eiwitstowwe* ontstaan uit dekstrose en stikstofhoudende stowwe, waarvan die stikstof met die bodemoplossing in gemiese verbinding opgeneem is, en word hieruit deur reduksië gevorm. Die volgende vergelyking toon dit aan:



Eiwit bevat ook 'n bietjie swawel, wat ook uit die grond opgeneem word. Schneidewind se empiriese formule is dus nie heel-

temal korrek nie. Vergelyk *Schneidewind* (95), 45. Die eiwitstowwe kan ook, nes die setmeel, diens doen as reserwevoedsel.

Al hierdie organiese voeding- en boustowwe is dus intiem verbonde met die koolstof-assimilasië, en daarom is dit vir die lewe van die plant van die grootste belang dat hierdie proses soveel moontlik sal bevorder word. Die sonlig is dus die plant se groot energiebron, en mens en dier maak van hierdie opgestapelde energie gebruik, wanneer hul die plant of sy produkte as voedsel gebruik, of as bron van meganiese krag, warmte en lig by die verbranding van hout, steenkool, plantvette en -olies.

Vereistes vir die Koolstof-Assimilasië.

1. *Die aanwesigheid van Koolsuurgas.*— Uit die voorgaande is dit duidelik dat koolsuurgas onontbeerlik is vir hierdie proses, wat ook die koolsuurontleding genoem word. Die lug bevat gewoonlik omtrent 0.03 vol.% koolsuurgas. Alhoewel die groen plante daeliks 'n baie groot hoeveelheid hiervan bind deur die koolstof-assimilasië, kom daar weer gedurig baie groot hoeveelhede van hierdie gas in die lug deur die asemhalingsproses van mens, dier, en plant (veral snags, wanneer die koolsuurontleding stilstaan, terwyl die asemhalingsproses gedurig voortgaan); deur verbrandingsprosesse; deur vulkaniese werksaamhede; en eindelik deur die werksaamhede van die mikrobe in die grond. Op dié manier word die lug se koolsuurgehalte taamlik konstant gehou. As die lug se koolsuurgehalte aanmerklik sou verminder, dan sal dit die plante se groei heelwat laat verswak.

Volgens *Schneidewind* (95), 20, is die optimum koolsuurgehalte van die lug vir die vorming van organiese stof, dus vir die koolstof-assimilasië, naastenby 1 vol.%, en staan dit vas dat 'n verhoging van die lug se koolsuurgehalte die planteproduksië aanmerklik kan verhoog.

Deur baie mis en groenbemesting in die grond te bring, en tegelykertyd vir goeie deurlugting en dreineringsorg, sal daar baie groot hoeveelhede koolsuurgas in die grond gevorm word, wat ook die lug bo die grond se koolsuurgasgehalte kan verhoog, en sodoende die vorming van organiese stof kan bevorder.

2. *Warmte.*— Volgens *Schneidewind* (95), 24, begin die koolstof-assimilasië ongeveer by 0°C., bereik sy hoogtepunt by ca. 37°C., en kom by ca. 45°C. tot stilstand. Die gunstige invloed van warmte tot 'n sekere graad hang; volgens hom, saam met die invloed daarvan op al die lewensverskynsels van die plant in die algemeen. *Knier* in *Handw. der Naturw.* (96),

VII, 812, haal die werk van Miss *Matthaei* (1904) hieroor aan, en toon aan dat sy vasgestel het dat die koolstof-assimilasie op 20°C. dubbel so sterk was as op 10°C. Hy skryf dit veral toe aan die groter snelheid van die gemiese reaksie op die hoër temperatuur. Te groot hitte kan die blare laat verlep, wanneer die stomata byna toe is en die koolstof-assimilasie minimaal is.

3. *Lig.* — Dit is een van die allerbelangrikste vereistes vir die koolstof-assimilasie. Nader ondersoek het getoon dat dit veral die geel tot rooi deel van die sonlig se spektrum is (dus strale met 'n golflengte = ca. 590 — 700 $\mu\mu$), wat die werkzaamste is by die koolsuur-assimilasie; blou help ook, maar groen baie min. Volgens *Kniep* in *Handw. d. Naturw.* (96), VII, 808, het *Engelmann* die bewering opgestel "dat die assimilatoriese krag 'n funksie is van die ligabsorpsie deur die klorofiel." Hiervolgens moet ons verwag dat groen baie min werkzaam moet wees. *Engelmann* se kurwes vir die koolstof-assimilasie en ligabsorpsie van groen selle kom baie goed ooreen, behalwe dat eersgenoemde van blou na violet daal, terwyl laasgenoemde hier nog klim. Dit kan ons egter verklaar deur die feit dat die absolute hoeveelheid stralende energie hier sterk daal (vgl. *Kniep* l.c. p. 809).

Vir die gesonde groei en ontwikkeling van die wynstok is sonlig ewe onontbeerlik as vir ander groen plante. By die oplei en somerbehandeling van die wynstok sal ons hiermee moet rekening hou. Dis die rol wat die sonlig speel by die koolstof-assimilasie, wat hom van so groot belang maak vir die lewe van die groen plante en dus ook van die wynstok.

4. *Die nodige plantevoedsel* in die grond. Tensy die plant dit het, en genoeg water in die grond, kan hy hom nie normaal ontwikkel nie, en dus ook nie 'n normale koolstof-assimilasie onderhou nie. Waar die plant te min yster in die grondoplossing opneem, kry hy geelsug of klorose. Die blare is dan gelerig-witagtig en nouliks groen, en hul kan geen noemenswaardige koolstof-assimilasie onderhou nie, met die gevolg dat die plant kwyn en selfs kan doodgaan. Ons het ook reeds gesien dat droogte die koolstof-assimilasie belemmer, o.a. deur die verminderde opname van koolsuurgas deur die min of meer geslote huidmondjies en deur gebrek aan water in die blad, wat nodig is vir die koolstof-assimilasie.

5. *Die Klorofielkorrels.* — Hul bevat die kleurstowwe wat die sonlig absorbeer wat die koolstof-assimilasie bewerkstellig. Hierdie kloroplaste bevat 'n mengsel van verskeie kleurstowwe. Die eintlike bladgroen of klorofiel is 'n organiese magnesiumverbinding. *Willstätter* en sy skool het baanbrekende werk verrig betreffende die vraagstuk van die kleurstowwe wat in

die klorofielkorrels voorkom. Ons weet dat die aanwezigheid van opgeloste yster nodig is vir die vorming van die bladgroen, maar hoe dit presies gebeur, is nog nie bekend nie. Yster is in elk geval nie 'n bestanddeel van die bladgroen nie. Lig is ook nodig vir die vorming van die bladgroen. Plante wat in die donker bly word gelerig, en eers wanneer hul weer in die lig kom neem hul weer die groen kleur aan. Hierby word veronderstel dat die plant al die nodige voedingstowwe in die bodemoplossing tot sy beskikking het, ingeslote opgeloste yster.

B. VOEDING UIT DIE GROND.

Ons het reeds vroeër gesien hoe die wortelhare in die absorpsiesone van die jong worteltjies die bodemoplossing opneem. Dit is 'n baie verdunde, waterige oplossing wat die plant se mineraalvoedsel bevat. Deur die gedurige verdamping van water, veral deur die blare, is daar 'n gedurige stroom van die opgenome bodemoplossing hoofsaaklik na die blare, waar dit meewerk aan die koolstof-assimilasie. Ons het reeds gesien dat magnesium en yster hierby onontbeerlik is, maar veral water is nodig vir die opbou van die organiese stowwe. Dis duidelik dat 'n aanmerklike hoeveelheid water hierdeur gemies gebind word. Uit die blad gaan die verwerkte en opgeboude voedsel dan na die verbruiksentra in die plant.

Die leser sal nou wel besef dat *water* een van die allerbelangrikste voedingstowwe van die wynstok is soos van die ander plante. Trouens is alle lewe in die eerste plaas afhanklik van 'n genoegsame voorraad water. Elke boer weet by ondervinding hoe sy oes in die eerste instansie afhanklik is van 'n gunstige reënseisoen. Die wynstok is hierop ook geen uitsondering nie. Die meeste gronde bevat al die nodige voedselbestanddele in baie groter hoeveelhede as ons kultuurplante dit nodig het. Dit sal egter veral van die grond se *watervoorraad* en *deurlugting* (dreinerings- en bewerkingstoestand) afhang of die aanwesige mineraalvoedsel in genoegsame hoeveelhede in die bodemoplossing aanwesig sal wees. Die genoemde faktore beïnvloed en bepaal die aard en ontwikkeling van die grond se mikro-flora (bakterieë, ens.), wat saam met die koolsuurgas en suurstof (uit die lug) die voedselbestanddele in die grond oplosbaar en dus vir die plant toeganklik maak.

Wanneer ons deur gemiese ontledings eenmaal vasgestel het watter en hoeveel voedingstowwe die wynstok uit die grond neem, en wat daar in die grond aanwesig is, sal dit van die genoemde faktore afhang hoeveel en watter soort bemesting ons aan 'n wingerd moet gee om hom gesond en in 'n goeie staat van produksie te hou. Waar dit verkeerd is om onbepaalde

roofbou in die landbou toe te pas, is dit egter weer onekonomies om nie 'n deel van die voedsel wat in die grond aanwesig is, te gebruik nie. Ons kan dus 'n sekere mate van roofbou toe-pas, so lank as ons daarmee net nie te ver gaan nie. Soms sal ons vir sekere doeleindes weer baie meer van sekere voedingstowwe in die grond bring as wat die wynstok daaruit haal. Die eerste vraag hier vir ons van groot belang is:

Wat haal die Wynstok uit die Grond?

Uit die voorgaande is dit duidelik dat die wynstok al sy voedsel uit die grond neem, behalwe koolstof en suurstof, wat hy uit die lug kry. Die suurstof word wel vir 'n deel uit die grond opgeneem deur die wortels, maar dit kom ook hier eers uit die lug. Van die orige voedselbestanddele is daar in ons bougronde gewoonlik vir 'n so te sê onaf sienbare tyd genoeg aanwesig in 'n toeganklike toestand, behalwe kalium, fosforus en stikstof, waarvan ons gewoonlik 'n sekere hoeveelheid aan die grond moet toevoeg deur bemesting, en kalk wat ons soms behoort te gee. 'n Enkele keer mag die grondoplossing te min yster bevat, maar dit gebeur net as ons die grond te veel kalk gegee en sodoende die bodemoplossing se reaksie neutraal of selfs alkalies gemaak het. Dus kom die bemestingvraagstuk van die meeste gronde neer op 'n toediening van sekere hoeveelhede kalium, fosforus en stikstof in geskikte verbindings (hul word dan ook die *drie kritieke voedingstowwe* genoem), 'n sekere hoeveelheid kalk van tyd tot tyd, en 'n sekere hoeveelheid organiese stof. By die beantwoording van bostaande vraag, sal ons dus hoofsaaklik let op die hoeveelhede potas (as K_2O uitgedruk), fosforsuur (as P_2O_5 uitgedruk), en stikstof (N), wat jaarliks uit die grond verwyder word. In ontledings van gronde en misstowwe word die drie genoemde voedingstowwe gewoonlik in die pas aangehaalde vorme aangegee.

Dr. Paul Wagner (110) het in 1907 die resultate van sy jarelange ondersoekinge omtrent wingerdbemesting gepubliseer. As gevolg hiervan het hy bereken dat 'n wingerd met 'n jaarlikse hoogste produksie per hektaar van 15,000 Kg. druive, 3,200 Kg. hout* en 2,900 Kg. blare, (dit is gelyk aan per morg 13.8 ton druive, 2.944 ton hout, en 2.668 ton blare), jaarliks uit die grond verwyder naby 100 Kg. Potas, 80 Kg. stikstof, 30 Kg. Fosforsuur per hektaar, d.i. 184 lbs. Potas, 147.2 lbs. Stikstof, en 55.2 lbs. Fosforsuur per morg. Hierdie syfers be-

* Die gewigte vir hout en blare sien hier op die droë stof ("Trockensubstanz").

rus op die aanname dat omtrent een-derde van die blare weer in die grond kom en dus nie verlore is nie.

Tabel 1 gee aan die gemiddelde totale hoeveelhede van die voedingstowwe wat deur die bogenoemde oes jaarliks volgens Wagner (110), 115 en 117, uit die grond opgeneem word:

TABEL 1	Per hektaar.			Per morg bereken.		
	K_2O	N	P_2O_5	K_2O	K	P_2O_5
Vir druive produksie	42 Kg	25 Kg	10 Kg	77.3 lbs.	46 lbs.	18.4 lbs.
Vir hout produksie	27 "	26 "	9 "	49.7 "	47.8 "	16.6 "
Vir blare produksie.	40 "	49 "	13 "	73.6 "	90.2 "	23.9 "
Saam	109 Kg	100 Kg	32 Kg	200.6 lbs.	184.0 lbs.	58.9 lbs.

Hierby moet aangemerkt word dat hierdie resultate by *potproewe* verkry is, en teen 10,000 stok per hektaar bereken is. In elke pot was daar een stok, en die oeste kon dus sekuur ge-weeg en ontleed word. Wagner het gevind dat die voedselver-eistes van die verskillende druifsoorte maar baie min verskil.

Die gemiddelde oes by sy potproewe, vir 1 hektaar bereken, was 27,100 Kg. druive, 3,200 Kg. hout, en 2,900 Kg. blare, en hul het bevat gem. naby 150 Kg. potas, 120 Kg. stikstof en 45 Kg. fosforsuur. Dit is 'n baie hoë druiveoes, en staan gelyk met 25 lêers wyn per morg.

Müntz (28) het vir jare lank baie volledige en sekure onder-soekings gemaak omtrent die samestelling van die gronde en die jaarlikse opbrengste van druive, wyn, lote, en blare in al die vernaamste wyndistrikte van Frankryk, en die resultate van sy ondersoek is saamgevat in sy reeds aangehaalde werk, "Les Vignes." Vir die welbekende Franse wyndistrikte, Midi, (Suid-Frankryk), Médoc, Champagne, en Boergondië, gee Müntz (28), 451, die volgende gemiddelde resultate vir die oeste en die *mineraalvoedsel* wat daar jaarliks uit die grond verwyder word deur die wingerd [ek voeg hierby die berekende lêers en lbs. per morg]:

TABEL 2

Plek.	Opbrengs van Wyn.			N			K ₂ O			P ₂ O ₅		
	Kg. per ha. = lbs per ha.	per ha. = lbs per ha.	per ha. = lbs per ha.	Kg. per ha. = lbs per ha.	per ha. = lbs per ha.	per ha. = lbs per ha.	Kg. per ha. = lbs per ha.	per ha. = lbs per ha.	per ha. = lbs per ha.	Kg. per ha. = lbs per ha.	per ha. = lbs per ha.	per ha. = lbs per ha.
Midi	103 hl. per ha. = 14.9 léers per morg	88.5	48	88.5	43	79.2	43	79.2	12	22.1	12	22.1
Médoc	28 hl. per ha. = 4.0 léers per morg	43	43	79.2	60	110.6	60	110.6	14	25.8	14	25.8
Champagne	25 hl. per ha. = 3.6 léers per morg	42	42	77.4	45	82.9	45	82.9	13	24.0	13	24.0
Boergondië	25 hl. per ha. = 3.6 léers per morg	24	24	44.2	25	46.1	25	46.1	7	12.9	7	12.9

Hy het verder bereken hoeveel *mineraalvoedsel* die wynstok jaarliks uit die grond opneem om 1 hektoliter wyn te produseer, en gee op bls. 456 die volgende resultate hiervoor:

TABEL 3

	Om 1 hl. wyn te produseer.			Om 1 léer wyn te produseer.		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Midi	0.480 Kg.	0.118 Kg.	0.423 Kg.	6.10 lbs.	1.50 lbs.	5.37 lbs.
Médoc	1.485 "	0.496 "	2.065 "	18.86 "	6.30 "	26.23 "
Champagne	1.690 "	0.410 "	1.810 "	21.46 "	5.21 "	22.99 "
Boergondië	1.020 "	0.295 "	1.025 "	12.95 "	3.75 "	13.02 "

Die hier aangegewe lbs. N, P₂O₅, en K₂O om 1 léer wyn te produseer, het ek uit Müntz se Kg. vir 1 hl. wyn bereken.

Op pp. 462—463 van sy genoemde werk toon Müntz aan hoe die jaarliks geabsorbeerde voedingstowwe verdeel is tussen die blare, lote en wyn. Hierby het ek in Tabel 4 gevoeg 'n kolom vir die voedingstowwe wat deur die druive geabsorbeer word; dit het ek verkry deur die hoeveelheid voedingstowwe deur die blare en lote geabsorbeer, af te trek van die totale hoeveelheid deur die wynstok opgeneem uit die grond. Die hoeveelhede word aangegee in Kg. per hektar (1¹/₅ morg) wingerd geabsorbeer, en ek gee net Müntz se gemiddelde syfers. Die gemiddelde

TABEL 4.

	Wynstok.			Blare.			Lote.			Wyn.			Druive.		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Midi (gem. van 8 wingerde).	53	13	44	30	4.5	14	6	2.4	10	3	2.0	12.0	17	6.1	20
Médoc (gem. van 5 wingerde).	44	15	59	56.6%	34.6%	31.8%	11.3%	18.5%	22.7%	5.7%	15.4%	27.3%	32.1%	46.9%	45.5%
Champagne (gem. van 7 wingerde).	47	11	51	63.6%	53.3%	42.4%	20.5%	26.7%	27.1%	2.3%	6.7%	8.5%	15.9%	20.0%	30.5%
Gemiddeld vir al 20 wingerde.	48	13	51.3	63.3%	49.1%	51.0%	14.9%	18.2%	23.5%	2.1%	9.1%	5.9%	21.3%	32.7%	25.5%
				29.3	6.0	21.7	7.3	2.8	12.7	1.7	1.3	6.7	11.3	4.2	17
				61.3%	45.7%	41.7%	15.6%	21.1%	24.4%	3.4%	10.4%	13.9%	23.1%	32.2%	33.8%

syfers vir al 20 wingerde het ek saamgestel uit die voorgaande resultate van Müntz in dieselfde tabel 4, waar ek ook die persentasies van die voedingstowwe aangee wat deur die blare, lote, wyn, en druiwe opgeneem word. Die voedingstowwe deur die doppe, pitte en stengels verwyder, kry ons by benadering deur die getalle vir "wyn" in tabel 4 af te trek van dié vir "druive" aangegee.

Verder het Müntz, l.c. p. 465 — 466, nog vasgestel hoe groot die totale bladoppervlakte (weerskante gereken) van die stokke per hektaar is, en per hektoliter wyn geproduseer. Die volgende was sy gemiddelde resultate:

TABEL 5.

	Gewig vars blare per hektaar.	Oppervlakte van die Blare,	
		per hektaar.	per hl. wyn gepro.
Midi (gem.)	5,046 Kg.	34,875 vierk. meter	320 vierk. meter
Champagne („)	5,570 „	29,432 vierk. meter	1234 vierk. meter

Uit tabel 5 sien ons dat die gewig blare per ha. in die noorde (Champagne) 10 % meer is as in die suide, terwyl vir die bladoppervlakte die omgekeerde waar is. Verder sien ons dat die bladoppervlakte wat nodig is om 1 hl. wyn te produseer, in die noorde 4 maal so groot is as in die suide.

Tabel 4 toon duidelik aan dat die blare alleen ruim 60 % van die stikstof, en amper die helfte van die fosforsuur en potas opneem, maar meer fosforsuur as potas. Die lote neem omtrent $\frac{1}{6}$ van die stikstof, $\frac{1}{5}$ van die fosforsuur, en $\frac{1}{4}$ van die potas op, dus altesaam betreklik min. Die druiwe neem omtrent $\frac{1}{4}$ van die stikstof en $\frac{1}{3}$ van die fosforsuur en potas op, dus 'n aanmerklike deel. Met die wyn* verwyder ons maar 'n baie klein deel (meeste potas) van die mineraalvoedsel wat die wynstok altesaam opneem uit die grond. As ons dus die blare en lote in die wingerd hou en die doppe, pitjies en stengels daarheen terugbring, kan die wingerd met baie min bemesting klaarkom. Gewoonlik gebeur dit egter nie, en dan moet ons die wingerd fluks bemes om hom in 'n goeie staat van produksie te hou.

Uit tabel 3 blyk dat 2 tot 4 maal soveel mineraalvoedsel vereis word om een lêer wyn te maak in die kwaliteitswyndistrikte as in die suide met sy kwantiteitsbou, terwyl tabel 2 aantoon dat die per morg wingerd geabsorbeerde mineraalvoedsel in die verskillende areas nie baie verskil nie, behalwe in die geval van Boergondië, waar dit maar iets meer as half so veel

* Die wyn verwyder gem. slegs 3-4 ps. van die stikstof, 10-4 ps. van die fosforsuur, en 13-9 ps. van die potas wat die wingerdstokke uit die grond opgeneem het.

is as in die ander genoemde areas. Hier staan die wingerd meesal teen klipperige, enigszins droë hange wat maar matig bemes word, sodat die stokke nie geil groei nie en die produksie van blare en lote in verhouding tot die druiweoes laer is as in die ander genoemde areas.

Müntz (97) som sy resultate soos volg op [aangehaal uit Michaut et Vermorel (98), 93]:

1. "In al die wingerde is die opname van stikstof en potas groter as dié van fosforsuur;

2. Stikstof word in groot hoeveelhede deur die wynstok geabsorbeer, en, in teëstelling met baie verbrede opvattinge, moet stikstofbestedings gegee word; dis trouens hul waarvan die uitwerking die meeste bemerkbaar is;

3. In die wingerde van die Midi word stikstof in 'n hoër mate geabsorbeer as potas; in dié van die meer noordelike streke is dit, inteendeel, die potas wat die meeste geabsorbeer word. In die laasgenoemde is dit die potas wat die dominante van die wynstok is, terwyl dit in die Midi die stikstof is;

4. Nieteenstaande die enorme verskil wat daar in die opbrengste bestaan, vereis die enorme verskil wat daar in die opbrengste waardig groter hoeveelheid voedingstowwe as dié van die meer gematigde klimaatstreke nie;

5. Die hoeveelheid voedingstowwe wat die wingerd gebruik om een hektoliter wyn te produseer, is drie- of viermaal so groot in die meer noordelike streke as in die Midi."

Vir Suid-Afrikaanse toestande beskik ons ongelukkig nie oor die nodige gegewens om te kan vasstel wat ons wingerde jaarliks aan mineraalvoedsel uit die grond opneem nie. Ons gronde en klimaat, veral laasgenoemde, in aanmerking geneem, het ek reeds in 1911 [vgl. Perold (99)] bemestingsformules opgestel vir ons wingerde, wat op Müntz se gegewens vir Suid-Frankryk gebaseer was, daar ons wynbutoestande hier baie met dié van Suid-Frankryk ooreenkom. Die bereikte resultate was sover uitstekend en het dus my veronderstelling regverdig.

Wingerdbemesting.

Na ons nou gesien het wat die wynstok jaarliks aan mineraalvoedsel uit die grond opneem, kan ons oorgaan tot die bespreking van die vraag van die bemesting van ons wingerde. Onder "bemesting" verstaan ons "die toevoeging van allerlei stowwe tot die grond, wat in staat is om sy vrugbaarheid in stand te hou, of om dit selfs nog te verhoog." Hierby word natuurlik veronderstel dat die grond goed bewerk word en dat hy nie te min of te veel water bevat nie.

Gewoonlik word daar in die wynboupraktik jaarliks meer mineraalvoedsel by wyse van bemesting in die grond gebring as wat die stok daaruit opneem gedurende die jaar se groei. So deel *Kroemer* in *Babo u. Mach* (2), 401, mee dat die gem. jaarlikse bemesting van wingerde in Duitsland per hektaar bedra 160 Kg. potas, 130 Kg. stikstof en 100 Kg. fosforsuur of resp. 294,4, 239,2, en 184 lbs. per morg.

Müntz (28), 474—485, gee die volgende voorbeelde vir Frankryk (per hektaar):

		Stikstof	Fosforsuur	Potas
<i>Midi</i> : Guilhermain	*(a)	74 Kg.	47 Kg.	56 Kg.
	(b)	74 "	17 "	56 "
Verchant	(a)	70 "	31 "	70 "
	(b)	38 "	10 "	31 "
<i>Médoc</i> : Château-Latour	(a)	112 "	51 "	165 "
	(b)	39 "	12 "	48 "
<i>Sauternes</i> . Château-Yquem	(a)	82 "	120 "	160 "
	(b)	24 "	7 "	33 "
<i>Boergondië</i> : Gevrey-Chambertin	(a)	55 "	165 "	55 "
	(b)	30 "	9 "	34 "
Beaune	(a)	46 "	23 "	54 "
	(b)	21 "	7 "	21 "
<i>Champagne</i> : Ay	(a)	59 "	47 "	147 "
	(b)	49 "	10 "	49 "
Verzenay	(a)	110 "	50 "	120 "
	(b)	40 "	12 "	48 "

Hierdie syfers van *Müntz* is baie leersaam. Ons sien daaruit dat in Suid-Frankryk, waar hoofsaaklik kwantiteitsbou toegepas word, die mineraalbemesting nie so hoog is as in die *Médoc* (Château-Latour) en in *Sauternes* (Château-Yquem) nie, waar die fynste kwaliteitswyne geproduseer word. Dit bewys dus hoe verkeerd dit is om te wil beweer dat 'n swaar bemesting noodwendig die wyn se kwaliteit sal versleg. Wanneer ons die drie bestanddele beskou, vind ons dat stikstof ongeveer 1—3½ maal soveel gegee as geabsorbeer word, potas ongeveer 1—5 maal soveel, en fosforsuur 3—18 maal soveel. Orals word gewoonlik meer gegee as geabsorbeer word. Die oormaat van potas is gewoonlik relatief net so groot en soms iets groter as dié van stikstof, terwyl die oormaat van fosforsuur relatief baie groter is as dié van stikstof en potas. In *Gevrey-Chambertin*, wat die fynste *Boergondiese* wyn lewer, word 17 maal soveel fosforsuur gegee as geabsorbeer word, terwyl op *Château-Yquem*, wat die fynste *Sauternes*-wyn lewer, daar 18 maal soveel fosforsuur gegee as geabsorbeer word. Dit geskied o.a. omdat die fosforsuur die wyn se kwaliteit verhoog.

* (a) beteken "in bemesting gegee," en (b) "deur wynstok geabsorbeer."

Aan die slot van sy hoofstuk oor wingerdbemesting kom *Müntz* (28), 486, tot die volgende:

"*Gevolgtrekkinge*. — As praktiese gevolgtrekking van hierdie talryke waarneminge kan ons vasstel, dat dit die ekonomiese kondisies, meer nog as die vereistes van die wynstok is, wat oor die gebruik van misstowwe moet beslis.

In die wingerde wat duur wyne produseer, is dit van groot belang om groot hoeveelhede daarvan te gebruik, want selfs klein verhogings van die oes betaal vir die ekstra koste wat hierdeur ontstaan het. Omgekeerd moet ons vir wingerde met 'n hoë produksie van goedkoop wyn, net die nodige bemesting gee, aangesien die oesverhoging nie vir die verhoogde koste mag betaal nie...."

Die voorgaande maak dit baie duidelik dat daar nie so iets as 'n algemene bemestingsformule vir alle gevalle kan opgestel word nie, tensy dit beskou word as 'n leidraad waarvan moet afgewyk word, namate die omstandighede dit nodig en wenslik maak. Die ondervinding moet ons leer watter bemesting in elke afsonderlike geval die beste en voordeligste is.

Spesifieke Uitwerking van Stikstof, Fosforsuur en Potas.

Voor ons oorgaan tot die opstel van bepaalde bemestingsformules, wens ek die leser se aandag te bepaal by die spesifieke uitwerking wat stikstof, fosforsuur en potas op die ontwikkeling van die wynstok het, soos ons dit kan waarneem waar een van hul byna ontbreek of in 'n groot oormaat aanwesig is.

Stikstof bevorder veral die stok se groeikrag en geilheid. 'n Groot ontwikkeling van lote en blare met 'n donkergroen kleur, moet veral aan die stikstof toegeskryf word. Verswakte wingerde moet dus oorweënd 'n stigstofbemesting kry, terwyl baie geil wingerde wat te min dra (o.a. ook te veel afloop) min of geen stigstofbemesting nodig het nie, maar 'n ruime fosfaat- en potasbemesting moet kry, om hul goed te laat dra. 'n Oormatige stigstofvoeding lewer druiwe wat ryk is aan stikstof, taamlik sag en onderhewig aan siekte en bederf. Wyn van sulke druiwe gemaak, neem lank om skoon te word en is veral onderhewig aan bakteriesiektes. By die produksie van tafeldruiwe is 'n hoë stigstofbemesting baie goed om groot korrels en trosse te verkry, maar dit moet nie misbruik word ten koste van die druiwe se kwaliteit in ander opsigte nie, soos b.v. kleur, smaak, hardheid, bestandheid teen siektes en bederf. Die hele stok is meer aan allerlei siektes en peste blootgestel waar hy weens 'n oormatige en eensydige stigstofbemesting, te geil groei. Sulke stokke kry dikwels swaar om hul druiwe in 'n warm en droë somer goed ryp te maak weens 'n tekort aan water in die

grond, wat die gevolg is van die besonder groot verlies van grondwater deur die blare van sulke stokke deur verdamping veroorsaak. Verder word die rypwording van sulke stokke se druiwe en hout vertraag en versleg.

In hierdie verband moet ek daarop wys, dat ons die stikstofbemesting indirek baie verhoog, wanneer ons organiese stof o.a. deur stalmis of groenbemesting in die grond bring in aanwezigheid van genoeg grondvog, en tegelykertyd deur intensiewe oppervlakte-bewerking die verlies van water deur direkte verdamping uit die grond tot 'n minimum reduseer, terwyl ons die lugtoevoer bevorder. Hierdeur help ons die grondbakterieë wat stikstof direk uit die lug bind en vir die stok as voedsel toeganklik maak. By die berekening van die stikstofbemesting moet ons veral in warm wynlande, hiermee dus rekening hou.

Fosforsuur help om die nadele van 'n oormatige stikstofbemesting op te hef. Dit bevorder die produksie van druiwe; gaan afloop teë; bevorder die rypwording van die druiwe en hout, wat eerder en meer volkomenlik plaasvind, sodat die druiwe dikwels ook meer suiker sal bevat by rypheid; en dit verhoog die fosforsuurgehalte van die mos, wat vir die alkoholiese gisting baie bevorderlik is. Dus kan ons sê dat dit die kwaliteit van die druiwe en wyn verhoog. Daarom word in die Franse distrikte wat wyne van hoë kwaliteit produseer, sulke hoë fosfaatbemestings gegee.

Volgens *Michaut en Vermorel* (98), 114, het *Dr. Paul Wagner* van Darmstadt hom soos volg uitgespreek oor die uitwerking van die fosforsuur:

“Dis die fosforsuur wat die goeie wyne vorm, die produksie reguleer deur afloop te voorkom, die wynstok meer bestand maak teen die siektes, die goeie konstitusie en die volkome rypwording van die vrug beheers.”

Volgens *Lyon, Fippin, Buckman* (100), 550, en *Russell* (101), 38—39, help fosforsuur veral om 'n sterker wortelsisteam te laat ontwikkel, en om die rypwordingsprosesse te bespoedig.

Volgens *Schneidewind* (95), 104, verhoog 'n fosforsuurbemesting nie die suikergehalte van suikerbeet of die setmeelgehalte van aartappels nie, as albei op volle rypheid geoes word. Geskied die oes vroeër, of word 'n volkome rypheid nie bereik nie, dan sal die oeste wat 'n fosfaatbemesting gekry het, die meeste suiker resp. setmeel bevat, omdat fosforsuur die rypwording verhaas. Om dieselfde rede kan fosfaatbemestings, veral in die kouerige wyndistrikte, die mos se suikergehalte verhoog; dus nie direk nie, maar indirek deur sy verhaastende

invloed op die rypwording van die druiwe. Te veel fosfaat het nie 'n nadelige uitwerking nie.

Volgens *Paturel*, Bull. Soc. Nat. Agric., 1911, p. 977 [aangehaal uit *Russell* (101), 42], bevat die beste Franse wyne die meeste fosforsuur (omtrent 0.3 gr. per lit.), en die tweede en laer kwaliteite agtereenvolgings minder. Verder, toe wyne van verskillende jare gerangskik is volgens hul fosforsuurgehalte, was die volgorde byna dieselfde as dié waarin die wynhandelaars hul geplaas het. Dit bevestig die bo aangehaalde opinie van Wagner op hierdie punt.

Potas. — *Schneidewind* (95), 110, sê: “Uit sulke proewe, en uit die feit dat dié plante wat baie koolhidrate produseer, ook taamlike groot hoeveelhede potas opneem, word afgelei dat die potas 'n belangrike rol speel by die vorming, vervoer en afsetting van die koolhidrate. Dus staan die potas tot die koolhidrate in 'n soortgelyke verhouding soos die fosforsuur tot die eiwit.”

Volgens *Russell* (101), 43, het *Nobbe* reeds in 1870 aange-ton dat die setmeelvorming en die hele koolstof-assimilasieproses tot stilstand kom in afwesigheid van potas. Potashonger blyk uit die dowwe, ongesonde kleur van die blare, en die slapheid van die lote. Sulke plante is baie minder bestand teen siektes en peste as plante met 'n normale potasvoeding.

Die wynstok het, soos ons reeds gesien het, baie potas nodig. Dit help o.a. om die organiese sure in die druiwesap gedeeltelik te neutraliseer, en so te belet dat die mos te veel suur sal bevat. Daarom bevat die mos in 'n baie droë somer en herfs meer vrye suur as anders. Die droogte veroorsaak 'n te geringe opname van potas, ens. uit die grond.

In Frankryk het *Zacharewicz* van Vaucluse vir jare lank sorgvuldig bemestingsproewe met wingerd gemaak. Aan die end van sy publikasie (102), 114, hieromtrent, sê hy in sy opsomming omtrent potas:

“Kaliumkarbonaat gee die hoogste opbrengste maar, weens sy hoë prys, is dit kaliumsulfaat wat die grootste winste afwerp, en tegelykertyd baie soet moste en dus swaar wyne lewer.”

Waar ons (volgens Ravaz) weet dat die goeie kwaliteit van die wyn en ook die grootte van die oes o.a. afhang van die reserwestowwe wat die stok die vorige somer en herfs opgegaan het, volg dit dat 'n goeie fosfaat- en potasbemesting, wat die rypwording van die hout en die assimilerende funksie van die blare begunstig, ook 'n goeie invloed op die kwaliteit en kwantiteit van die wyn moet uitoefen. Dit is natuurlik veral te verwag waar die grond redelik goed voorsien is van stikstof.

Wingerdbemestingsformules.

By die opstel van sulke formules moet ons rekening hou met die samestelling van die grond, opbrengs van die wingerd, geaardheid van die grond, en die klimaat — veral die reënval en die verdeling daarvan oor die jaar. Die formules wat hier gegee word, moet dus as *middelwaardes* beskou word, waarvan na gelang van omstandighede kan afgewyk word. As die stok geplant word, is dit gebruiklik om hom geen bemesting te gee nie. Die 2e en 3e jaar kan hy die helfte van die bemesting kry wat hier vir wingerde in volle drag aanbeveel word. Bemesting by die plant kan die jong worteltjies brand en die stokke laat doodgaan of ten minste baie knou. Dus kan hier hoogstens 'n bietjie beenmeel of stalmis gegee word, mits dit goed met die grond deurmekaar gemaak word in die gat waarin die stok geplant word. So 'n bemesting kan verder die gelyke uitbreiding van die wortels in die grond belemmer. Om dié redes sal dit oor die algemeen in die groot praktyk beter wees om die stok by die plant nie te bemes nie.

Wat betref die absolute hoeveelhede stikstof, fosforsuur, en potas om *jaarliks per morg* wingerd in volle drag te gee, wens ek as middelwaardes vir ons kondiesies aan te beveel: 60 — 80 lbs. stikstof, 80 — 125 lbs. fosforsuur en 80 — 100 lbs. potas. Sodra ons merk dat die wingerd te geil word, moet ons minder stikstof gee. Soms mag dit, veral by die kweek van tafeldruiwe, wenslik word om swaarder bemestings (veral van stikstof) te gee.

Geskikte vorme om hierdie voedsel in te gee.

1. *Al drie* (N, P₂O₅, K₂O) gee ons die beste in goeie vrot stal- of kraalmis. Dit bly nog altyd die beste mis, maar gewoonlik beskik ons nie oor genoeg daarvan nie. Dit bevat gemiddeld 0.4 — 0.6 % stikstof, 0.2 — 0.3 % fosforsuur, en 0.5 — 0.7 % potas, dus respektieflik 8 — 12, 4 — 6 en 10 — 14 lbs. per ton. In 9 ton stalmis sal ons dus gee omtrent 72 — 108 lbs. N, 36 — 54 lbs. P₂O₅, en 90 — 126 lbs. K₂O. Dus sal 9 ton van hierdie mis per morg genoegsaam wees behalwe wat die fosforsuur betref (dis 1 mandjie van 40 lbs. mis vir elke 8 stok wat 5' x 5' vierkant staan).

2. *Stikstof* alleen kan ons gee in Chilispeter (NaNO₃), wat in die handel ca. 15.5 % stikstof bevat; of in ammoniumsulfaat, wat 20 — 21 % stikstof in die handel bevat; of in kalksalpeter (kalsiumnitraat) wat rond 12 % stikstof bevat; of in kalkstikstof (kalsiumsiaan-amied, CN.NCa) wat in die handel 15 — 22 % stikstof bevat. *Vgl. Schneidewind* (95), 299.

Die salpeterstikstof neem die stok direk so op; die ammoniakstikstof word gedeeltelik direk opgeneem en gedeeltelik, na nitrifikasie, as salpeterstikstof; die kalkstikstof moet in die grond eers omsettinge ondergaan, waardeur die stikstof in ammoniakstikstof verander word, wat dan opgeneem word soos ons reeds gesien het.

Saam met fosforsuur gee ons stikstof in: bloedmeel (gem. ca. 11 % N, en ca. 1 % P₂O₅), beenmeel (ru-meel 4 % N en 21 % P₂O₅, ontlym 1 % N en 28 % P₂O₅), visghwano (ca. 8.5 % N en 17.4 % P₂O₅). *Vgl. Schneidewind* (95), 310 — 311.

Voëlghwano of Goewts. ghwano is ryk aan stikstof, en bevat tegelykertyd taamlik baie fosforsuur naas 'n bietjie potas. Sy samestelling is aan aanmerklike skommelinge onderhewig, maar is naastebly soos volg: stikstof 8 — 11 %, fosforsuur totaal 10 — 14 % wat byna alles in 2 % sitroensuur oplosbaar is, en 1 — 2 % potas. Hy is dus 'n baie waardevolle misstof.

3. *Fosforsuur* gee ons in een of ander vorm van beenmeel, of kalsiumsuperfosfaat (16 — 20 % P₂O₅ in water oplosbaar), of slakmeel ("Basic slag," met 11 — 23 % P₂O₅ wat vir die grootste gedeelte sitroensuur-oplosbaar is, en ca. 40 % kalk), of fyn gemaalde ru-fosfaat — by voorkeur tri-kalsiumfosfaat met tot 38 % P₂O₅ en meer (teoreties tot 46.8 %).

4. *Potas* gee ons in kaliumsulfaat ("Sulphate of potash" met 48 — 51 % K₂O) en kaliumkloried ("Muriate of potash" met 55 — 60 % K₂O). Karomis en Karoas bevat respektieflik rond 3 en 8 — 10 % K₂O, maar hul moenie op swaar leem- en kleigronde gebruik word nie, aangesien hul die grond se fiesiese toestand sal versleg. Die hoogpersentige kaliumsulfaat is die verkieslikste oor die algemeen.

Sisteem van Bemesting.

Waar ons nie oor genoeg stal- of kraalmis beskik om die hele wingerd jaarliks daarmee te kan bemes nie — en dit sal maar uiters selde die geval wees —, moet ons probeer om tog al om die ander jaar organiese materiaal in die grond te bring. Dit kan ons afwisselend doen deur middel van stal- of kraalmis en groenbemesting. Tussenin kan ons dan 'n min of meer pure mineraalbemesting gee. Dit gee ons 'n vierjarige rotasie. Ek wens die volgende aan te beveel *per morg* wingerd in volle drag:

Eerste Jaar: 9 ton stal- of kraalmis (nie Karomis nie!).

Tweede Jaar:

(1) 600 — 800 lbs. Goewt. Ghwano;

- 200 — 400 „ Slakmeel of Superfosfaat;
 160 — 200 „ Kaliumsulfaat;
of
 (2) 400 — 550 lbs. Chilesalpeter;
 500 — 700 „ Superfosfaat;
 160 — 200 „ Kaliumsulfaat;
of
 (3) 300 — 400 lbs. Ammoniumsulfaat;
 600 — 800 „ Slakmeel of superfosfaat;
 160 — 200 „ Kaliumsulfaat;
of
 (4) 500 lbs. Goewt. Ghwano;
 1,500 „ Karomis;
 100 — 400 lbs. Slakmeel;
 50 — 100 „ Kaliumsulfaat.

Derde Jaar: Groenbemesting met 600 — 800 lbs. slakmeel en 160 — 200 lbs. Kaliumsulfaat.

Vierde Jaar: Bemesting volgens een van die formules van die tweede jaar.

Na die vierde jaar begin ons weer van voor af. In die praktyk sal ons die wingerd in vier naastenby ewegroot stukke deel, wat ek hier A, B, C, D sal noem. Veronderstel ons begin met aan hul respektieflik die bemestings van die 1e, 2e, 3e, en 4e jaar te gee. Die volgende jaar kry A dan die bemesting wat B die vorige jaar gehad het, B dié wat C gehad het, C dié wat D gehad het, en D dié wat A gehad het, en so voorts in rotasie. Op dié manier word al vier bemestingsformules al jare toegepas, maar by rotasie of afwisseling op al vier stukke wingerd in die aangegewe volgorde.

Wie genoeg stal- of kraalmis het om sy hele wingerd al jare genoegsaam daarmee te bemes, hoef niks anders te gee nie as af en toe 100 lbs. Goewts. ghwano en 100 lbs. slakmeel of superfosfaat per morg of ook sonder die Goewts. ghwano. Wie genoeg mis het om die helfte van sy wingerd al jare te bemes, hoef net sy wingerd in twee gelyk dele te deel en hul afwisselend te bemes met stal- of kraalmis en kunsmis volgens een van die formules ho aangegee vir die tweede jaar.

N. B. — Moenie slakmeel of gebrande kalk met goewts. ghwano of ammoniumsulfaat of stalmis meng nie, en liefs ook nie Chilesalpeter met superfosfaat nie, aangesien dit 'n verlies van stikstof kan veroorsaak. Hul moet apart gesaai word.

2. In hierdie formules word veronderstel dat die slakmeel naastenby 15 % sitroensuur-oplosbare fosforsuur bevat, die superfosfaat ca. 17 % in water oplosbare fosforsuur, die Chile-

salpeter ca. 16 % stikstof, die ammoniumsulfaat ca. 20 % stikstof, die kaliumsulfaat ca. 50 % K_2O .

Inbring van Bemesting in die Grond.

(a) *Hoe.* — Ons kan die mis egaal oor die grond strooi of saai, of ons kan dit in vore, slote of gate gooi. Die grond, klimaat, en misstowwe self moet hierby in aanmerking geneem word. In kleigronde en in die geval van min oplosbare misstowwe, sal die wortels verplig wees om die voedsel in die vore of gate te kom haal, terwyl die voedsel in ligter en lossere gronde met die bodemoplossing ook na die verder wortels sal deurdring, veral waar die mis maklik in water oplosbaar is.

Waar dit in die algemeen die beste lyk om die mis egaal oor die grond te verdeel, behalwe in die geval van jong stokkies, maak die klimaat en praktiese oorwegings dit soms wenslik om hiervan af te wyk. Hierdie kwessies hang saam met die vraag, *Hoe diep moet die mis ingebring word?* In warm streke, veral waar die stelsel van drooglandbou toegepas word, is dit ongewens om die wortels vlak in die grond te laat groei [weens gevaar van droogte te ly], en daarom moet die mis in hierdie geval taamlik diep ingebring word. Waar oorfloedige besproeiing kan toegepas word, of waar daar gedurende die somer dikwels en heelwat reën val, hoef die mis nie juis diep ingebring te word nie. In kleigronde en swaar leemgronde moet die mis ongeveer op die diepte van die wortels ingebring word. In sandgronde word die mis meesal vlak ingebring, veral in die geval van stowwe soos Chilesalpeter, superfosfaat, ens., wat baie oplosbaar in water is en dus maklik in die grond indring, en selfs daaruit gewas kan word deur sterk reëns.

Die verdeling van die mis oor die grond word in die praktyk beslis deur die diepte waarop dit wenslik is om dit in te bring. Waar die mis vlak ingebring word, word dit egaal oor die grond gesaai of gestrooi, en dan ingeghrop of vlakklies ingeploeg. Waar dit diep moet inkom, kan dit nog egaal oor die grond verdeel word waar die wingerd diëp met grawe omgespit word, maar dit gebeur nou maar selde; in die meeste gevalle sal ons gate tussen die vierstokke moet maak of diep vore tussen die rye (nie al om die ander ry nie!) moet trek.

Waar *gate* tussen die vier stokke gemaak word, moet 900 sulke gate per morg wingerd gemaak word as die stokke 5' x 5' vierkant staan. Hul word gewoonlik 18 — 24 duim in die vierkant en 12 — 15 duim diep gemaak. Dis 'n taamlike groot werk, maar dit het ook sy voordele. Behalwe die mis wat met die grond in die gate deurmekaar gemaak word, kan ons ook die lote by die skoon- en stompsny van die wingerd in die gate

gooi, wat verder nog water opvang solank as hul oop is. Hul word teen die end van die winter (Julie—Aug.) toegemaak as die wingerd geploeg word. By die maak van die gate moet die dik wortels so min moontlik afgekap word.

Meer algemeen is die trek van *vore* tussen die rye. Gebruik die Oliver "Z" ploeg wat 'n dubbele skaar en rysterbord het, en die grond dus na twee kante toe gooi, en laat die ploeg twee keer in dieselfde voor loop. Laat nou die voor met grawe uit-spit tot 'n diepte van ca. 12 duim, saai die mis in die voor, en ploeg hom met 'n wingerdploeg toe. Ploeg nou maar die hele ry om en op na die middel toe.

(b) *Wanneer*.—Vir groenbemesting moet ons die saad en die nodige kunsmiste vroeg in April, in elk geval na die eerste ordentlike reën, in die grond bring. Anders wag ons met die bemesting tot in die winter. Op kleierige gronde, waar die gevaar van uitwas deur die winterreëns baie klein is, kan ons die bemesting reeds in Mei en Junie in die grond bring. Waar die grond gebroke of nog ligter is, sal dit beter wees om tot Julie te wag. Hier is dit wenslik dat daar nog 'n paar goeie reëns sal val na die mis in is en voor die wingerd sy volle lewe na die winterrus weer hervat.

Groenbemesting.

Alhoewel dit elke wynboer se plig is om so veel en goeie mis op die plaas te maak as hy kan, sal dit in die meeste gevalle tog nog nodig of wenslik wees om groenbemesting ook toe te pas om genoegsaam organiese stowwe (humus) in die grond te hê vir 'n goeie bakterieflora, wat in 'n noue verband staan met die grond se vrugbaarheid.

By die keuse van 'n groenbemestingsgewas gee ons die voorkeur aan 'n peulvrug, omdat ons dan die kans het dat die peulvrug 'n groot hoeveelheid stikstof uit die lug kan bind, en ons grond op dié manier baie aan stikstof kan verryk. Sekere bakterieë lewe op die peulvrug se wortels, laat daarop eienaardige knoppies ontstaan, wat nie 'n teken van siekte is nie, maar 'n bewys dat die stikstofbinding fluks aangaan of aangegaan het. Ons praat hier van 'n simbiose tussen die bakterie en die peulvrug, omdat albei daar voordeel van het.

Die peulvrug wat in ons wynbouarea die beste en geskikste is as groenbemestingsgewas, is ons gewone landertjie. Alhoewel die ertjie op ons meeste bougronde die knoppies op sy wortels sal ontwikkel, sal dit meesal (en in elk geval op rou gronde) betaal om die saad eers met die knoppiesbakterieë (vir ertjies) te ent.

Hoe die saad te ent.—Tot tyd en wyl die enting met reinkulture van hierdie bakterieë heelwat goedkoper in ons land kan geskied, beveel ek die volgende metode aan wat op die Stellenbosse Universiteitsplaas deur Dr. J. S. Marais met groot sukses toegepas word:

Los ses onse gewone lym (Eng. "Glue") in een gelling water op, giet die saadertjies hiermee nat, gooi hul op 'n skoon sementvloer of bokseil uit in 'n dun laag, en sif nou winddroë grond op hul terwyl hul goed geroer word. Dit moet grond wees waarop ertjies reeds herhaaldelik gesaai was en 'n goeie ontwikkeling van die knoppies op hul wortels vertoon het. [Ons swart tuingronde sal gewoonlik baie van hierdie bakterieë bevat]. Laat die ertjies nou aan die lug droog word. Elkeen sal nou 'n dun lagie van die fyngrond om hom hê, en tegelykertyd ook 'n aantal van die gewenste bakterieë. Die lym in die water laat die fyn gronddeeltjies goed aan die ertjies vaslewe.

Inbring van saad.—Met 'n voortrekker (Oliver "Z") trek ons in die middel van elke ry stokke 'n voor omtrent 6" diep, waarby die grond na weerskante gegooi word. Oor die voor en sy geploegde walle saai ons nou die kunsmiste en dan die geënte ertjies desgelyks, en nie net op 'n smal strepie nie. Met die Planet Jr. ghrop ons die mis en saad nou vlakies in. Soos reeds gesê, moet ons dit in April of Mei, na die eerste goeie reën doen, om die ertjies betyds in te kry en hul in staat te stel om ver genoeg gevorder te wees as hul moet ingeploeg word.

Imploeg van groenbemesting.—Dit geskied as die ertjies vol in die bloei en dus op die toppunt van hul ontwikkeling is. In die Westelike Provinsie gebeur dit gewoonlik in Augustus—September. Dit moet egter in elk geval gebeur voor die reëns heeltemal opgehou het. Daar moet dan genoeg water in die bogrond wees om die ingeploegde ertjieplante (organiese materiaal) in humus te laat oorgaan (te laat verrot), dus om humifikasie te laat plaasvind. Was die grond reeds te droog, dan mag dit baie moeilik indien nie onmoontlik wees om die ertjies behoorlik in te ploeg, en dan sal hul grotendeels 'n droë verrotting in die grond ondergaan, wat die doeltreffendheid van die groenbemesting baie sal verminder, en die grond aan sterk uitdroging blootstel. Dus mag ons nie te lank wag om ons groenbemestingsoes in te ploeg nie.

Laat die ertjies plat trap na die middel van die ry (indien 'n rollertjie nie kan gebruik word nie), gebruik 'n ketting en 'n rol-kouter en ploeg die ertjies toe na die middel van die ry. Laat die bankies in die rye met grawe omspit, en laat hierby tegelykertyd alle punte van die ertjielowwe met grond toegooi, anders sal die deel van die lof wat onder die grond is, nie gou

genoeg vrot nie. Laat vir 3—4 weke lê eer weer in die rye geghrop word.

Hoeveelheid saad.—Dit hang af van die saad se grootte, sy kiemkrag, en van die grond. Gewoonlik sal 80—100 lbs. ertjies per morg wingerd genoeg wees.

Enige Kwantitatiewe Gegewens omtrent Groenbemesting.

In 'n artikel "*Western Province Soils; Humus Deficiencies; Green Manuring; Some quantitative Data,*" wat Prof. Dr. I. de V. Malherbe van Stellenbosch op 15 April, 1925, in "*The Farmers' Weekly*" gepubliseer het, deel hy enige kwantitatiewe gegewens mee omtrent groenbemesting in vrugteboorde en wingerde in die Westelike Provinsie. 'n Groenbemestingsoes van ertjies in die wingerd op die Stellenbosse Universiteitsplaas het die volgende opbrengste per "acre" (byna ½ morg) gegee:

	Vars plantemateriaal	lug-droog	oond-droog.
Lowwe	4,472 lbs.	754 lbs.	655 lbs.
Wortels	298 "	60 "	53 "
Totaal	4,770 "	814 "	708 "

Hierdie groenbemestingsoes het die volgende hoeveelhede plantevoedsel in lbs. per "acre" bevat:

	Stikstof.	Fosforsuur.	Potas.	Kalk.	Magnesia
Lowwe	29.57	5.01	19.77	8.85	3.07
Wortels	2.32	.35	1.17	.69	.24
Totaal	31.89	5.36	20.94	9.54	3.31

In die vrugteboorde was die hoeveelhede vars plantemateriaal en plantevoedsel 3—4 maal so groot soos bo aangegee is vir die wingerd. Dit is te wyte aan die betreklike klein gedeelte van die wingerdgrond waarop die ertjies tussen die wingerdrye kan gekweek word. Weens die lae opbrengste van vars plantemateriaal en stikstof is Prof. Malherbe enigszins skepties omtrent die voordele wat verkry word deur ertjies vir groenbemesting in die wingerde te saai.

Hy het ook die waarde van vangoeste ondersoek wat nie peulvrugte is nie, waaronder gousblom (*Cryptostemma calendulaceum*) van groot waarde in die wingerd kan wees. Dit groei gedurende die winter in die wingerde en is gereed om ingeploug te word gedurende Augustus, wat vir die Kaapse wynboer of druiwekweker goed pas. Hy het die volgende resultate gevind vir 'n goeie gousblomoes wat in die vrugteboorde

op die Stellenbosse Universiteitsplaas gegroei het op 'n sandrige leemgrond en op die 9e Aug., 1923 geoes was:

	Vars plantemateriaal per "acre."	lug-droog	oond-droog.
Lowwe	39,640 lbs.	3,348 lbs.	2,911 lbs.
Wortels	850 "	135 "	119 "
Totaal	40,490 "	3,483 "	3,030 "

Hoeveelheid plantevoedsel in die gousblomoes per "acre."

	Stikstof	Fosforsuur	Potas	Kalk.
Lowwe	80.55 lbs.	19.73 lbs.	157.92 lbs.	46.84 lbs.
Wortels	1.37 "	.62 "	1.91 "	1.51 "
Totaal	81.92 "	20.35 "	159.83 "	48.35 "

'n Goeie vangoes van gousblom sal dus viermaal soveel plantemateriaal (as ons net met die oond-droë materiaal rekening hou) in die wingerdgrond bring as 'n ertjieoes, en dit sal op baie doeltreffende wyse die verlies van plantevoedsel uit die grond gedurende die wintermaande voorkom, wanneer die stokke in 'n rustende toestand verkeer en die meeste reën val. Die groei van gousblom in wingerde moet dus aangemoedig word, en sy saad moet gesaai word in wingerde waar hy nog nie groei nie. As die gousblom ingeploug word, moet ons sommige van sy stoele behou om saad te skiet en so vir die volgende jaar se oes te sorg.

Waar gousblom nie goed wil groei nie maar ertjies wel, daar moet ons ertjies saai vir 'n groenbemestingsoes. Soms mag die ertjies te laat wees en moet dit deur rog, gars, ens. vervang word.

Weens die besonder groot hoeveelheid potas wat 'n goeie gousblomoes bevat, sal dit duidelik wees dat 'n ruime potasbemesting, vroeg in die winter, die groei van gousblom grootliks sal bevorder. Dit verklaar waarom 'n vroeë bemesting met Karomis die groei van die gousblom so bevorder.

Kalk.

Ons het reeds gesien dat die meeste gronde genoeg kalk besit om die wynstok se behoefte aan kalk as voedsel te dek. Daar die meeste wingerdgronde in ons wynbouarea, uitgesonderd die soet- en Karogronde van Worcester, Robertson en Montagu,

baie arm aan kalk is, moet ons van tyd tot tyd ook 'n kalkbemesting aan ons wingerde gee. Aangesien die groenbemesting meer sure in die grond bring, is dit wenslik om, wanneer die ertjies vir die groenbemesting gesaai word, saam met die genoemde kunsmiste, ook 'n kalkbemesting te gee. Gebruik hiervoor fyngemaalde kalkklip. Hier is die kalk as karbonaat (CaCO_3) aanwesig, en sal hy dus nie so gou uit die grond kan gewas word soos gebrande kalk nie. Die vernaamste is egter, dat hy nie die humus in die grond sal verteer nie, wat die bytende gebrande kalk wel sal doen. Hy sal dus help om die grondreaksie reg te hou, sonder die humusvoorraad onnodig te verminder.

Die gebruik van sommige boere om in die nawinter gebluste kalk op die ou stokke te gooi, sal nie veel verandering maak aan die grondreaksie nie, en dus nie veel kwaad doen nie, terwyl dit vir die algemene gesondheid van die stok voordelig sal wees, al sal die voordeel meesal ook maar gering wees. Ek beskou dit as onnodig. Gee die wingerd 'n behoorlike kalkbemesting, en bestry die siektes en peste soos aangegee in die hoofstuk wat daaroor handel.

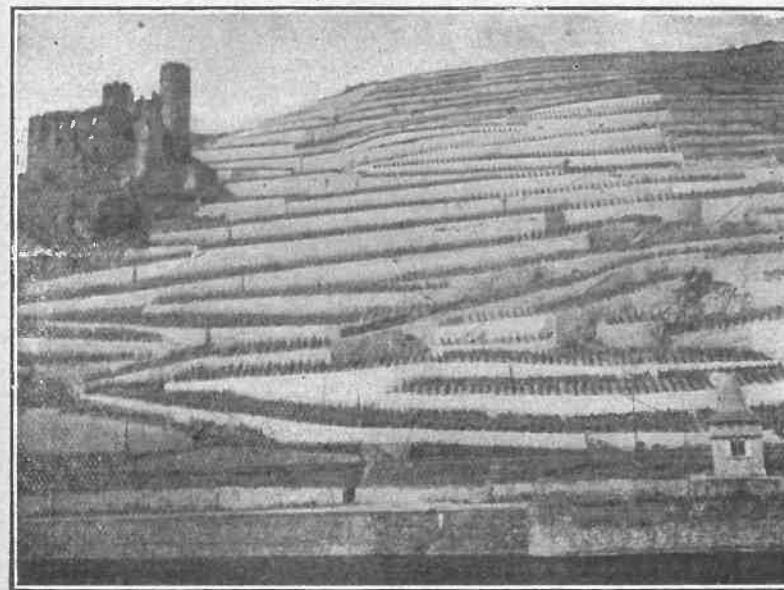
Soos hierbo uiteengesit, sal ons dus elke vierde jaar 'n kalkbemesting gee. Ek beveel aan $1\frac{1}{2}$ ton, dus 3,000 lbs., gemaalde kalkklip per morg wingerd. Neem 'n kalk wat baie kalsiumkarbonaat bevat. As dit tegelykertyd ook 'n bietjie fosforsuur bevat, is dit natuurlik 'n voordeel wat nie te verag is nie.

HOOFSTUK X.

AANLÊ EN GRONDBEWERKING VAN 'N WINGERD.

I. KEUSE VAN TERREIN.

Die wingerd moet natuurlik daar aangelê word, waar al die kondiesies daarvoor die gunstigste is. Ek het hul vroeër reeds bespreek, en hoef die leser nou net daaraan te herinner. Ons het gesien hoe belangrik 'n gunstige klimaat is, en hoe ons soveel moontlik streke moet vermy waar hael in die somer, ryp in die lente, sterk winde in die lente en somer te vrees is, en waar die reëns hoofsaaklik in die somer val.



Afb. 81. Wingerdterrasse langs die regter (noorder) oewer van die Ryn, onderkant Rüdeshcim. Oorspronklik.