



LUPINO

Nuusbrief van die lupinewerkgroep : Wes-Kaap

Junie 2008 No 34

Proteïen- en vetinhoud van lupien kultivars

D J Hanekom, P J A Lombard, H de Wet, H van Zyl en M Viljoen

Die gebruikswaarde van lupiene as diervoeding hang van verskeie faktore af. Die belangrikste hiervan is seker die alkaloid inhoud waar 'n minimum van 0.03% vasgestel word. Die energiewaarde of vetinhoud (VET) en totale ru-proteïeninhoud (TRP) bepaal hoofsaaklik die insluitingsvlakke in verskillende rantsone en derhalwe dan ook die gebruikswaarde van die produk.

In die verlede is drie lupienspesies plaaslik verbou, *Lupinus luteus* of geellupien die met hoogste TRP, gevolg deur *L.albus* of breëblaarlupien en *L.angustifolius* of smalblaarlupien. Wat die energiewaarde of vetinhoud van hierdie spesies betref het die *L.albus* die hoogste gevolg deur *L. luteus* en *L.angustifolius*. *L. luteus* word nie plaaslik verbou nie weens die gebrek aan 'n geskikte kultivar. *L. albus* kultivars is baie vatbaar vir die hoogs aansteeklike siekte antraknose. Saadvermeerdering van die *L albus* kultivars is nie altyd suksesvol nie weens antraknose en wisselvalligheid in opbrengs.

Die Departement Landbou: Wes-Kaap voer jaarliks 'n reeks kultivar proewe uit. Kultivars word geëvalueer vir aanpasbaarheid en opbrengs. Hiermee saam is ook 'n studie gedoen op die chemiese samestelling van lupiene in die winterreënstreek.

Faktore wat chemiese samestelling beïnvloed

Lupiene en ander lente tipe peulplante het 'n laer biomassa produksie as grane in dieselfde omgewing. Hulle het 'n baie hoër proteïeninhoud as die grane en het gevolglik baie meer N (stikstof) per hektaar. Lupiene het die unieke vermoë om N_2 (lugstikstof) te bind deur middel van die *Rhizobium lupini* bakterieë wat op die wortels inokuleer. Hoe meer *Rhizobium* bakterieë beskikbaar is tydens ontkieming hoe beter is die enting op die wortels (Murray *et al.* 1997). *Rhizobium lupini* besit die vermoë om stikstof te bind by veel laer pH as ander *Rhizobium* spesies en daarom is lupiene meer verdraagsaam teenoor laer pH as ander gewasse (Williams 1984). Effektiewe stikstofbinding kan slegs plaasvind indien genoeg wortelsknoppies weens enting gevorm het. In Wes Australië (WA) kry lupiene gemiddeld 86% van hul stikstof deur N_2 binding (Unkovivich *et al.* 1994).

Temperatuur, reënval en dagliglengte is van grootste belang in die finale chemiese samestelling van lupiene. Beide gemiddelde temperatuur en dagliglengte het 'n sterk invloed op die tyd van plant tot blom (Reader *et al.* 1995). 'n Baie klein verskil in dagliglengte kan betekenisvolle invloed op dae tot blom hê. Hulle het bewys dat vir elke 2 minute wat 'n dag langer is die plante gemiddeld 1 dag vinniger blom. 'n Styging in die gemiddelde temperatuur van 10 na 16°C het periode tot blom met 21 dae verkort. In proewe is gevind dat lupiene begin blom by 1060 "degree-days" na plant (met 'n basis temperatuur van 0°C is dit 72 dae na plant) (Palta and Ludwig 1998). Die beskikbaarheid van vog het ook 'n groot invloed op dae tot blom. Plante wat na ontkieming aan droogte blootgestel is het 20 dae langer geneem om te

blom (French and Albrecht 1994). Besikbaarheid van voedingstowwe en vog saam met ander faktore speel 'n rol in die ontwikkeling en samestelling van die plant.

Die getal peule het volgens verskeie studies 'n invloed op saadgrootte (Palta and Ludwig 1998). Saadgrootte neem egter eers af indien meer as 20 peule per plant voorkom. Kleiner sade se is minder aanvaarbaar vir die koper weens die groter dop tot inhoudverhouding. In Wes Australië is die gemiddelde aantal peule per plant slegs 10.8. Die aantal peule per plant wissel baie binne aanplantings met 10% van die plante wat wel 18-22 peule dra. Plante kan net 'n sekere hoeveelheid peule of sade vul aangesien die beskikbare voedingstowwe per plant beperk is.

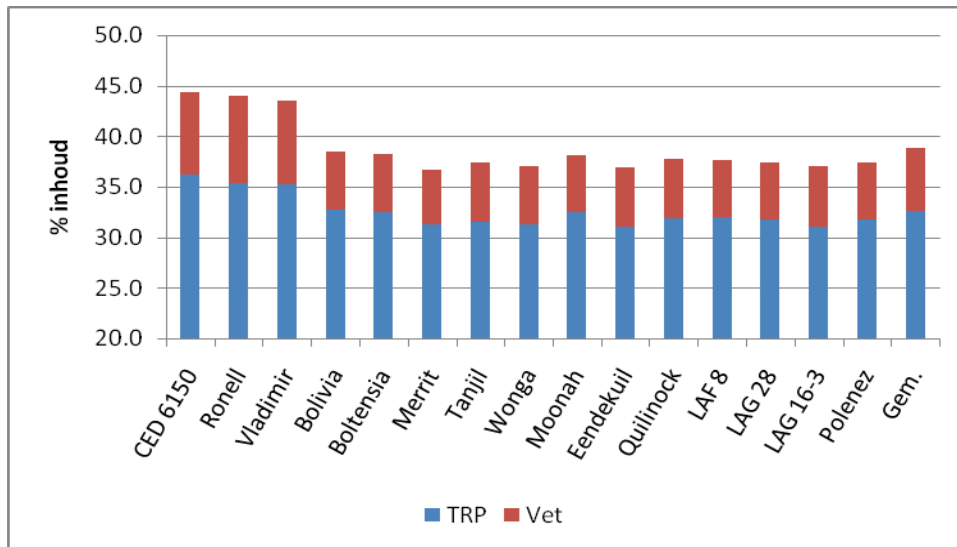
Lupiene benodig warm vogtige omstandighede tydens die vegetatiewe stadium en warm droë klimaat tydens korrelvul en rypwording. Dit is die rede waarom lupiene in die Mediterreense streke in die herfs geplant word. Pogings om die proteïen- en olieinhoud te verbeter was oor die algemeen onsuksesvol. Daar bestaan 'n sterk negatiewe korrelasie tussen olie- en proteïeninhoud (Williams 1984). Die hoof uitwerking van vogstres die verlaging in opbrengs en N reserwes wat nodig is om 'n proteïeninhoud te verseker. Die hoof bron van N (47%) in die saad is afkomstig van die blare. Die peule (15%) verskaf die tweede meeste N en 33% kom direk van N-binding (Withers and Forde 1979).

Daar is 'n beduidende verskil in chemiese samestelling tussen die verskillende spesies. In 'n studie het *L. albus*, 34-45% TRP bevat met *L. luteus* op 36-48% en *L. angustifolius* het 28-38% bevat. Die belangrikheid van proteïen word bepaal deur die hoeveelheid en die aminosuur samestelling. Die proteïen samestelling van die verskillende spesies het beduidend verskil (Williams 1984).

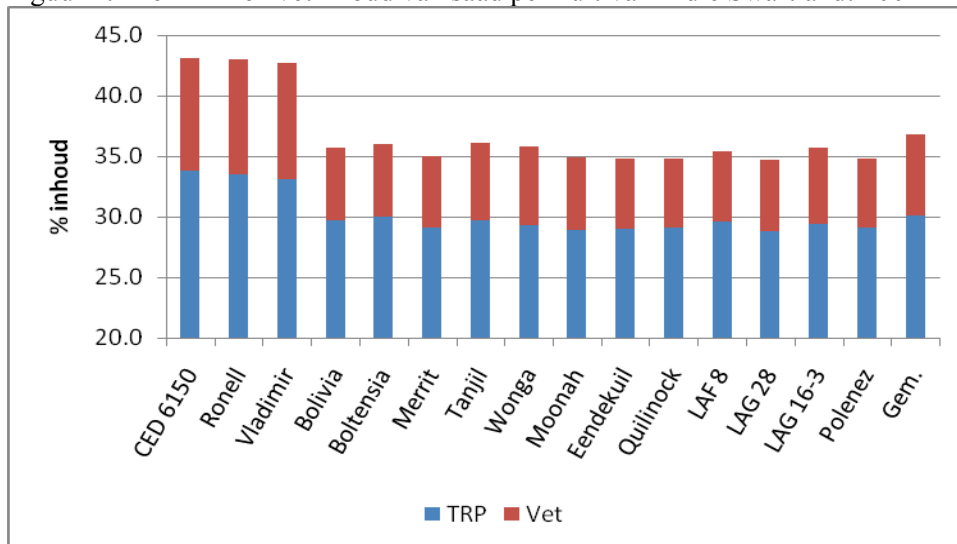
Metodiek

Jaarliks is lupien kultivarproewe in verskillende produksie areas verbou. Hulle volgens 'n genomineerde blokontwerp geplant. Proewe is so vroeg moontlik (Mei tot April geplant en geoes sodra hulle volledig ryp was. Die analyses is gedoen deur middel van "naby infrarooi spektrofotometrie nadat kalibrasie kurwes saamgestel is deur middel van standaard chemiese analise ("nat chemie"). Sowat 1800 lupien monsters, afkomstig van kultivarproewe uitgevoer gedurende die 1998, 1999 en 2000 seisoene, is geanaliseer vir TRP en vetinhoud.

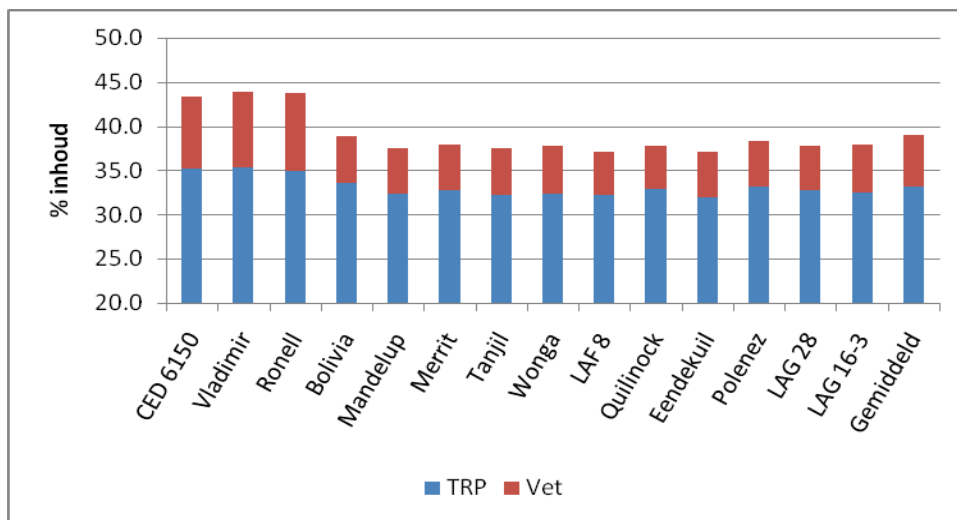
Resultate in die Swartland en Suid-Kaap



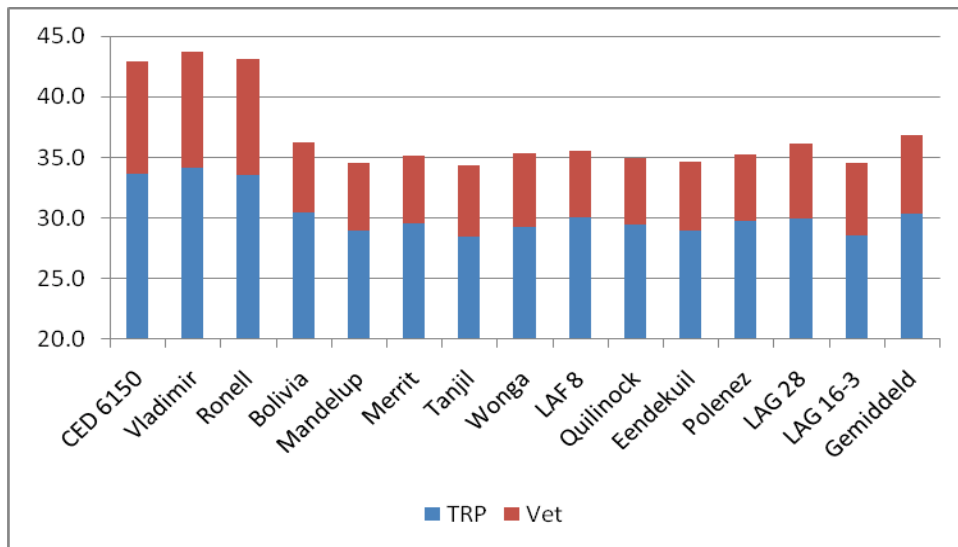
Figuur 1: Die TRP- en vetinhoud van saad per kultivar in die Swartland: 2004



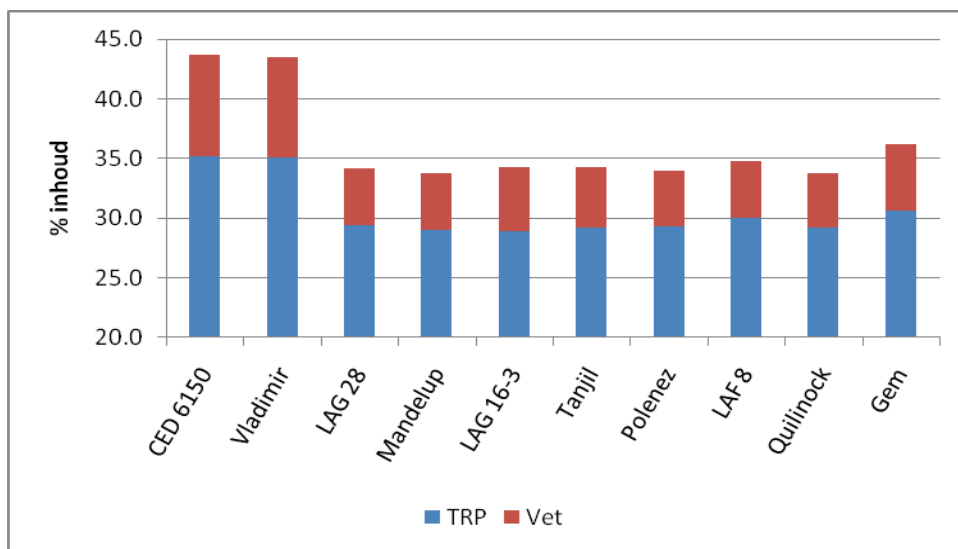
Figuur 2: Die TRP- en vetinhoud van saad per kultivar in die Suid-Kaap: 2004



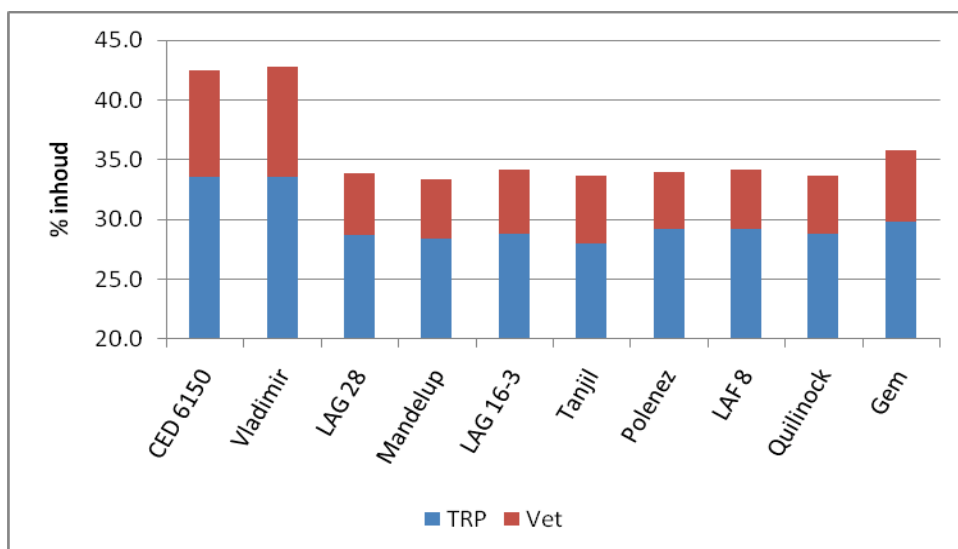
Figuur 3: Die TRP- en vetinhoud van saad per kultivar in die Swartland: 2005



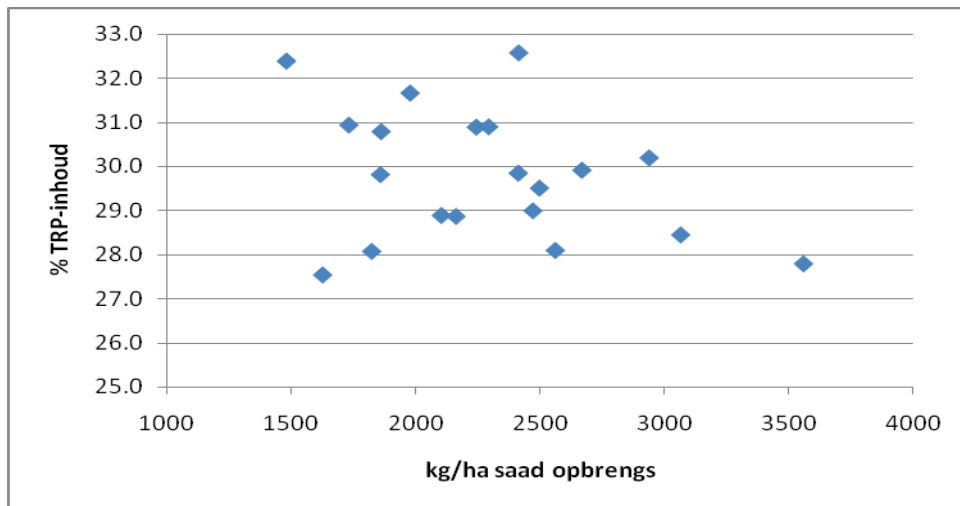
Figuur 4: Die TRP- en vetinhoud van saad per kultivar in die Suid-Kaap: 2005



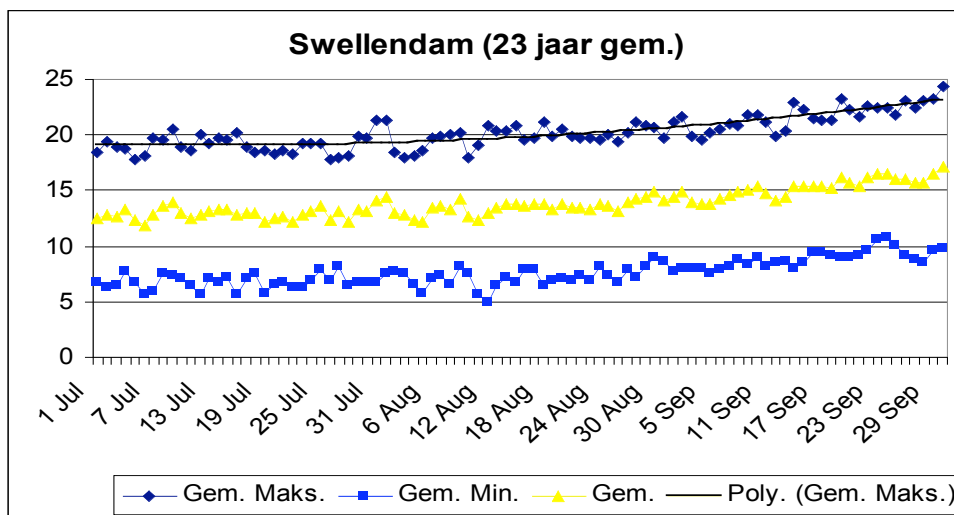
Figuur 5: Die TRP- en vetinhoud van saad per kultivar in die Swartland: 2006



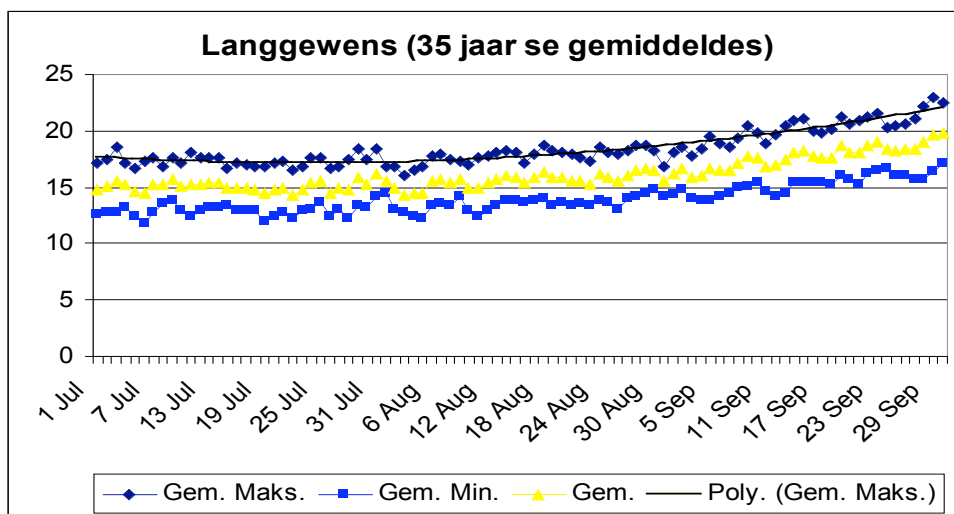
Figuur 6: Die TRP- en vetinhoud van saad per kultivar in die Suid-Kaap: 2006



Figuur 7: Die invloed van opbrengs op die TRP-inhoud van Mandelup: 2005 en 2006



Figuur 8: Langtermyn minimum en maksimum temperature vir Swellendam (23 jaar gemiddeld)



Figuur9: Langtermyn minimum en maksimum temperature vir Langgewens (35 jaar gemiddeld)

Tabel 1: Totale ru-proteïeninhoud per kultivar in die Swartland en Suid-Kaap vir 2004-2006

	2004	2004	2005	2005	2006	2006	2004-06	2004-06
	Swartl.	Suid-Kaap	Swartl.	Suid-Kaap	Swartl.	Suid-Kaap	Swartl.	Suid-Kaap
CED 6150	36.1	33.8	35.2	33.7	35.2	33.5	35.5	33.7
Vladimir	35.3	33.1	35.3	34.1	35.1	33.6	35.2	33.6
Mandelup			32.4	28.9	29.0	28.4	30.7	28.6
Tanjil	31.5	29.7	32.2	28.5	29.2	28.0	31.0	28.7
Wonga	31.3	29.3	32.4	29.3			31.8	29.3
Eendekuul	31.1	29.0	31.9	29.0			31.5	29.0
Quilinoek	31.8	29.1	32.9	29.5	29.2	28.8	31.3	29.1
LAF 8	32.0	29.6	32.2	30.1	30.1	29.2	31.4	29.6
LAG 28	31.8	28.8	32.8	30.0	29.4	28.7	31.3	29.2
LAG 16-3	31.1	29.4	32.6	28.5	28.9	28.8	30.9	28.9
Polenez	31.8	29.1	33.2	29.7	29.3	29.2	31.4	29.3
Gem.	32.4	30.1	33.0	30.1	30.6	29.8	32.0	30.0

Tabel 2: Totale vetinhoud per kultivar in die Swartland en Suid-Kaap vir 2004-2006

	2004	2004	2005	2005	2006	2006	2004-06	2004-06
	Swartl.	Suid-Kaap	Swartl.	Suid-Kaap	Swartl.	Suid-Kaap	Swartl.	Suid-Kaap
CED 6150	8.2	9.3	8.1	9.2	8.4	9.0	8.3	9.2
Vladimir	8.2	9.6	8.6	9.5	8.4	9.1	8.4	9.4
Mandelup			5.1	5.7	4.7	5.0	4.9	5.3
Tanjil	5.9	6.4	5.3	5.8	5.0	5.6	5.4	5.9
Wonga	5.8	6.5	5.4	6.1			5.6	6.3
Eendekuul	5.8	5.8	5.2	5.6			5.5	5.7
Quilinoek	5.9	5.8	5.0	5.4	4.5	4.9	5.1	5.4
LAF 8	5.7	5.8	5.0	5.4	4.7	5.0	5.1	5.4
LAG 28	5.6	5.8	5.1	6.1	4.9	5.1	5.2	5.7
LAG 16-3	5.9	6.3	5.4	6.0	5.3	5.3	5.5	5.9
Polenez	5.6	5.7	5.2	5.5	4.7	4.8	5.2	5.3
Gem.	6.3	6.7	5.8	6.4	5.6	6.0	5.9	6.4

Bespreking

Uit die meegaande figure is dit duidelik dat die lupien spesie 'n belangriker rol speel as kultivar wanneer die TRP- en vetinhoud vergelyk word (Figuur 1-6).

(figuur 1&2), jaar van produksie (figuur 3&4), en die lokaliteit (figuur 5&6) almal 'n invloed op die TRP – en vetinhoud van lupiene het.

Van die lupienspesies het die geellupiene die hoogste TRP waarde gehad gevolg deur die breë- en smalblaar tipes. Wat die onderskeie kultivars betref het die breëblaar lupiene 'n

gemiddelde TRP waarde van 33.41% gehad en het die kultivar Kali die hoogste TRP gehad met 34.1%. Die samblaarkultivars het 'n gemiddelde waarde van 28.6% gehad met Eureka en Wonga wat die hoogste geanaliseer het teen beide 29.9%. Aangesien geen data vir die geellupië gedurende die 1998 en 1999 seisoene ingesamel is nie, is die waardes slegs afkomstig van die 2000 seisoen. Hier het die TRP waardes gewissel van 34.8 (Legat) tot 35.7% (Juno).

Wat die vetinhoud betref het die die breëblaar kultivars (8.3%) die hoogste waarde gehad gevolg deur die geel- (5.34%) en smalblaar kultivars (4.64%). Alhoewel die geellupië gewoonlik 'n laer vetinhoud as die smalblaar kultivars het, is dit nie met hierdie studie waargeneem nie. Uit die data kan daar ook waargeneem word dat daar 'n negatiewe verband binne spesies bestaan tussen die TRP- en vetwaardes d.w.s. dat die vetinhoud afneem soos die TRP-inhoud toeneem. Die omgekeerde hiervan geld ook.

Die jaar van produksie het ook 'n beduidende invloed op die TRP- en vetinhoud van lupië gehad. Die TRP inhoud van lupië tydens die 1998 en 2000 seisoen was beduidend hoër as die van die 1999 seisoen wat toegeskryf kan word aan suboptimale reënval wat gedurende die 1999 seisoen in die WRS voorgekom het.

Duidelike verskille tussen die onderskeie lokaliteite kom ook voor in beide die TRP- en vet waardes. Die hoogste TRP-waardes is by die Hopefield (33.4%), Langgewens (33.6%) en Eendekuil (33.7%) gevind. Alhoewel hierdie lokaliteite verskil wat betref grondvrugbaarheid en klimaat bestaan daar sterk vermoede dat die TRP-waardes die resultaat is van die *Rhizobium*-status van hierdie gronde aangesien hierdie ou lupië produserende gebiede is. Die feit dat die kultivars in die Departementele proewe weens praktiese redes nie geïnkuleer word nie, versterk hierdie vermoede. Dieselfde redenasie is ook van toepassing op die relatief hoë waarde by die Tygerhoek lokaliteit.

Vergelykende syfers uit die plaaslike en Australiese bedryf.

Tabel 1 tot 3 toon vergelykende syfers vanuit die plaaslike bedryf sowel as waardes verkry van navorsingsdata afkomstig vanaf Australië. Beide die Australiese en plaaslike syfers toon hoër TRP waardes as dit wat uit die kultivar proewe verkry is. Soos reeds genoem word die lupië saad wat in die kultivarproewe gebruik word om praktiese redes nie geïnkuleer nie en kan dit verklaar hoekom van die waardes by sekere lokaliteite baie laag is. Indien die TRP waardes van lupië afkomstig vanaf die proewe in die tradisionele lupië verbouingsgebiede beskou word (data nie getoon), is daar 'n sterk ooreenkoms tussen dié syfers in dit wat plaaslik asook in Australië gesien word. 'n Merkbare verskil tussen die data uit die kultivarproewe, plaaslike data en dit wat in Australië gesien word, is dat die vetinhoud van veral die *L.angustifolius* en in 'n mindere mate ook die *L.albus* laer is as die vetinhoud van die Australiese lupië.

By lupië is die belangrikste hiervan hoofsaaklik die spesie of tipe lupië, die kultivar, die lokaliteit waar dit geproduseer is, en die jaar van produksie. Laasgenoemde twee faktore is hoofsaaklik 'n uitvloeisel van omgewingstoestande soos klimaat, grondtipe en die manipulerings daarvan deur algemene boerderypraktyke. Alhoewel die verskillende tipes lupië asook kultivars daarvan elk hulle eie inherente samestelling het, word hierdie waardes tog beduidend deur wisselende omgewingstoestande beïnvloed en kan geen eksakte waarde daaraan toegeken word nie. Vervolgens word die invloed van hierdie faktore op die chemiese samestelling van lupië gedurende die 1998, 1999 en 2000 seisoen getoon.

Tabel 1. Vergelykende TRP- en vetwaardes van plaaslike kommersiële produksies.

Kultivar	Spesie	Lokaliteit	TRP	Olie
Cedara	<i>L. albus</i>	Riebeeck-Wes	35.77	6.50
Merrit	<i>L. angustifolius</i>	Hermon	31.06	4.79
Eureka	<i>L. angustifolius</i>	Riebeeck-Wes	31.80	3.90
Wonga	<i>L. angustifolius</i>	Moorresburg	32.17	4.88
Eureka	<i>L. angustifolius</i>	Eendekuil	33.76	4.09
Wonga	<i>L. angustifolius</i>	Hermon	32.48	4.45
Cedara	<i>L. albus</i>	Moorresburg	37.42	6.70
Eureka	<i>L. angustifolius</i>	Moorresburg	32.60	4.18
Tanjil	<i>L. angustifolius</i>	Moorresburg	34.31	4.60
Eureka	<i>L. angustifolius</i>	Hopefield	32.66	4.09
Wonga	<i>L. angustifolius</i>	Moorresburg	35.11	4.48
Juno	<i>L. luteus</i>	Darling	38.85	5.35
Gem	<i>L. albus</i>		36.60	6.60
	<i>L. angustifolius</i>		32.88	4.38
	<i>L. luteus</i>		38.85	5.35

Tabel 2. Die invloed van spesie/kultivar op TRP- en vetinhoud van Australiese lupiene

	<i>L. angustifolius</i> (Yandee)	<i>L. albus</i> (Kiev)	<i>L. luteus</i> (Wodjil)
TRP	31	37	38
Vet	6	9	5

Tabel 3 Die invloed van lokaliteit op TRP-inhoud van Australiese (Victoria en NSW) smalblaar lupiene.

Jaar	Lokaliteit	Merrit	Gungurru	Moonah
1994	MRS	34.3	33.9	34.1
	Rutherglen	32.4	31.4	33.5
	Telopea Downs	30.3	32.1	30.8
	St Arnaud	30.0	29.8	30.1
	Pangil	32.4	31.4	33.1
1995	MRS	29.4	29.4	29.8
	Pangil	30.5	30.8	29.7
1996	MRS	36.2	38.4	35.1
	Hopetoun	30.7	30.6	31.4
Gem		31.8	32.0	32.0

Navrae: Hoofdirekoraat Landbou:WK, Privaatsak X1 Elsenburg 7607 ,Tel 8085111.
Redaksie: HJC Agenbag DJ Hanekom Dr N Kotze

Geborg deur die Proteïennavorsingstrust