

Lupine als lokgewas voor aardappelcystenalen

Potproef 2021

Auteur	C. Pinkert
Project code	20047
Rapportnummer	21-024
Datum	25 November 2021



Titel Lupine als lokgewas voor aardappelcystenalen

Opdrachtgever BO Akkerbouw
E. de Jongh
Louis Braillelaan 80
2719 EK, Zoetermeer
info@bo-akkebouw.nl
+31 79 3030 330

Auteur C. Pinkert
c.pinkert@hlbbv.nl
0593 582828 (kantoor)

HLB bv
Kampsweg 27
9418 PD Wijster
The Netherlands

HLB-project 20047

HLB-report nummer 21-024

Kwaliteit rapportage Egbert Schepel

Paraaf

Afgedrukt op 25 November 2021

Disclaimer

Dit rapport is met de grootst mogelijke zorgvuldigheid samengesteld. Toch bestaat de mogelijkheid dat dit rapport informatie bevat die incorrect en/of incompleet is. Aan de inhoud kunnen geen rechten worden ontleend. HLB aanvaardt geen aansprakelijkheid voor directe of indirecte schade die het gevolg is van het gebruik van informatie die door of via dit rapport verkregen is.

De inhoud van dit rapport mag alleen worden gebruikt na melding op info@hlbbv.nl en met bronvermelding.

Op al onze dienstverlening zijn de algemene voorwaarden van HLB van toepassing. Deze zijn gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel te Meppel onder nummer 52707768. Een exemplaar wordt u op verzoek (info@hlbbv.nl) kosteloos toegezonden.

Copyright

C. Pinkert

Lupine als lokgewas voor aardappelcystenalen

© 2022, C. Pinkert

Uitgegeven in eigen beheer

info@hlbbv.nl

Inhoudsopgave

1	Introductie	6
2	Opzet en uitvoering	7
2.1	Proefopzet	7
2.2	Waarnemingen	8
2.3	Statistische analyse	8
3	Resultaten.....	9
4	Discussie en Conclusie	12
	Appendix 1. Ruwe data.....	14

1 Introductie

BO Akkerbouw heeft HLB BV in Wijster gevraagd om een proef uit te voeren waarbij gekeken wordt naar de lokking van het aardappelcystenaaltje (aca) door de Andes lupine (*Lupinus mutabilis*).

Voor akkerbouwers is een extra middel dat kan bijdragen aan de geïntegreerde AM beheersing in de Veenkoloniën van groot belang. Wanneer de Andes lupine het aca wel lokt maar niet vermeerdert, kan dit gewas hieraan bijdragen. Ook kan lupine als rustgewas een bijdrage leveren aan de verduurzaming van de bouwplannen in de Veenkoloniën. Daarnaast kan het eiwitrijke gewas lupine verwaard worden door de plantaardige eiwitten eruit te halen.

Doel van het onderzoek is om te bepalen welk lupine ras het meeste perspectief biedt qua aca lokking. Dit is onderzocht middels een oriënterende pottenproef in de kas.

2 Opzet en uitvoering

2.1 Proefopzet

Op 6 mei 2021 zijn er 171 potten van 2 liter gevuld met van nature met *G. pallida* besmette grond van een praktijkperceel. Deze grond is goed gemengd, voordat de potten ermee werden gevuld. In totaal stonden er 57 objecten in de proef:

- 52 rassen Andes lupine
- Raketblad, ras Pion
- Zwarte nachtschade, ras Frisian
- Aardappel, ras Festien
- Braak

Ondanks dat van nature besmette grond meer spreiding kan geven in initiële besmetting dan een standaard grond met daarin aangebracht een bepaald aantal gekweekte cysten, is er bewust voor gekozen om grond van een praktijkperceel te gebruiken. Uit ervaring met gekweekte cysten bleek namelijk dat ze minder last hebben van diapauze en ook dat ze onder goede omstandigheden (vocht en warmte) en zonder lokstof bijna geheel in een aantal weken kunnen leeglopen. Gekweekte cysten, die uit zichzelf al voor meer dan 80% leeglopen, maken het onmogelijk om in een proef de actieve lokking door gewassen te meten. Dit verschil in het uitlopen van gekweekte en in de natuur gevormde cysten werd bevestigd in een inundatieproef met restgrond van de aardappelteelt in Valthermond. In deze proef waren ter vergelijking ook in de kas gekweekte cysten meegenomen. Bij de onbehandelde controle waren de gekweekte cysten aan het eind van het seizoen bijna volledig leeggelopen, terwijl de cysten die van nature in de grond aanwezig waren aan het eind van het seizoen nog een behoorlijke rest besmetting lieten zien.

Bij natuurlijk gevormde cysten zullen ieder jaar een bepaald % larven de cyst spontaan verlaten, geschat wordt dat dit 10-40% is, hoewel dit tussen jaren en populaties enorm kan verschillen. Aaltjes kunnen maximaal rond 20 jaar in de cyst levensvatbaar blijven. In de praktijk worden vanggewassen ingezet om ook deze laatste alen uit de cyst te lokken. De wortels van vanggewassen scheiden namelijk lokstoffen uit die ervoor zorgen dat de alen actief uit de cyst kruipen. Op deze manier wordt de ambesmetting van een perceel tot een minimum te beperkt.

De *G. pallida* cysten en aaltjes die voor deze proef gebruikt zijn kwamen van een perceel waarop 2 jaar daarvoor aardappelen van een matig resistent ras zijn verbouwd. Dat betekent dat op het veld de meeste cysten al een gedeelte, of bij oudere cysten al een groot gedeelte, van de larven zijn verloren. De alen die zich nog in de cysten bevinden, zullen hier vooral uitkruipen door een actieve lokking. Daarnaast zal er ook een groot verschil in leeftijd van cysten zijn, bijvoorbeeld de cysten van de aardappelteelt van 4 jaar geleden die nog niet helemaal leeg gelokt zijn. Nieuwe cysten hebben een zeer sterke diapauze. Hoe ouder een cyst wordt, hoe minder de diapauze nog werkt. Doordat de proef tijdens het normale groeiseizoen is uitgevoerd, wordt er met diapauze geen probleem verwacht.

Alle objecten lagen in drievoud in de proef. Details van de objecten staan vermeld in tabel 1. De potten stonden geward in een kas met een dag/nachttemperatuur van 20°C. De omstandigheden waren goed voor de groei van lupinen, zwarte nachtschade, raketblad en aardappel. Een week na zaaien waren de planten ongeveer 6 cm hoog. Onkruid is gedurende de proef handmatig verwijderd.

Tabel 1. Details van de objecten in de pottenproef

Object	Zaai- of pootdatum	Aantal zaden of knollen per pot
Andes lupine	6 mei*	7
Raketblad	14 mei	7
Zwarte nachtschade	14 mei	7
Aardappel	6 mei	1
Braak	6 mei	n.v.t.

*Andes lupine nr. 381 is gezaaid op 13 juli

De aardappelen zijn gerooid op 13 juli (68 dagen na poten) en de potten zijn daarna in de kas blijven staan om gelijktijdig met de andere potten in week 35 (30 augustus – 3 september) bemonsterd te worden voor de bepaling van de eindbesmetting. De eindbemonstering vond ruim 100 dagen na aanleg van de proef plaats.

2.2 Waarnemingen

De volgende waarnemingen zijn uitgevoerd:

- Bepaling van beginbesmetting cysten en 'levende larven en eieren' (Ile) per object
- Bepaling van eindbesmetting cysten en 'levende larven en eieren' (Ile) per pot

Op basis van deze gegevens is het lokkingspercentage berekend:

$$\text{Lokking (\%)} = 100 - ((\text{levende larven per pot} / \text{levende larven per object}) * 100)$$

2.3 Statistische analyse

De resultaten zijn met het statistiekprogramma ARM verwerkt. De gegevens zijn geanalyseerd middels een ANOVA. Resultaten met dezelfde letteraanduiding verschillen niet significant van elkaar volgens de Tukey's HSD test ($p=0.05$).

3 Resultaten

Van enkele objecten kiemden de zaden niet bij alle herhalingen of bleven de planten erg klein. Deze objecten zijn beschreven in tabel 2. Alle herhalingen van object 55 en 56 zijn verwerkt als braak. Van object 57 zijn herhaling 2 en 3 verwerkt als braak, herhaling 1 is meegenomen als missende waarde in de statistische analyse. Van de objecten 23, 25, 46 en 51 zijn de herhalingen waarbij de zaden niet kiemden of de planten zeer klein bleven, meegenomen als missende waarden in de statistische analyse.

De ruwe data van alle objecten staat in appendix 1.

Tabel 2. De objecten met ongekiemde zaden of kleine planten

Object	Omschrijving	Herhaling	Reden
55	207	1, 2 en 3	De zaden kiemden niet
56	265	1, 2 en 3	De zaden kiemden niet
23	341	2	De zaden kiemden niet
25	353	2	De zaden kiemden niet
57	381	2 en 3	De zaden kiemden niet
46	426	3	De zaden kiemden niet
51	Frisian	1	De planten bleven zeer klein

De beginbesmetting (Pi) varieerde van 1818 lle / 100 gram grond (object 35) tot 4609 lle / 100 gram grond (object 8). Dit is een vrij grote variatie, ondanks dat de grond van het veld door elkaar gemengd is voor het vullen van de potten. Een verklaring voor deze variatie kan zijn dat de grond afkomstig is van een perceel. Binnen een perceel kan een redelijke spreiding zitten in het aantal cysten per 100 gram grond. Daarnaast betrof het een vrij lage Pi besmetting met veel cysten en weinig inhoud per cyst.

Tabel 3 geeft de resultaten van de proef weer. Enkele objecten laten een negatief lokkingspercentage zien, de meest aannemelijke reden is de spreiding van de initiële besmetting (zie 2.1 Proefopzet).

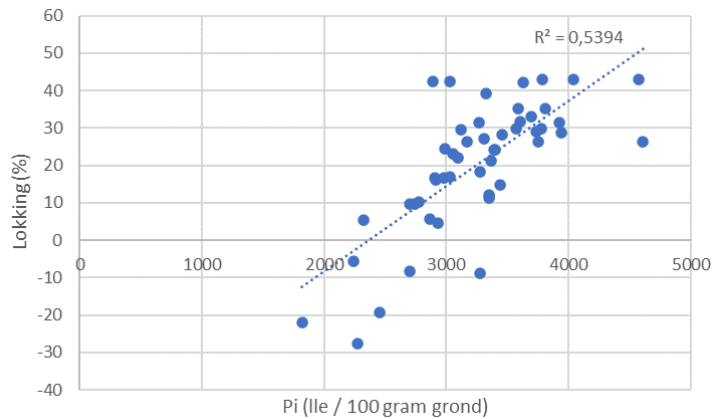
Bij aanvang van de proef is vastgesteld dat de natuurlijke besmetting van de gebruikte grond uit het veld *G. pallida* betrof. Uit de praktijk is bekend dat het aardappelras Festien een afname geeft voor *G. pallida*. Echter, uit de pottenproef bleek dat Festien een duidelijke toename gaf voor het aantal cystenalen (de gemiddelde lokking was -132.2%). Hiermee verschilt Festien significant van de andere objecten. Voor de zekerheid zijn daarom, na afloop van de proef, de potten waarin Festien stond bemonsterd op cysten. Op basis van deze bemonstering is middels een PCR analyse nogmaals vastgesteld dat het een *G. pallida* populatie betrof. Gezien de sterke vermeerdering op Festien, betrof het een heel agressieve variant van *G. pallida*.

Ondanks dat de omstandigheden in de kas goed zijn voor de teelt van lupinen, bleek de kieming per nummer zeer wisselend te zijn. De zaden van de lupinen die gebruikt zijn in deze proef kwamen uit een collectie die al een aantal jaar bewaard werd in Nederland. Hierdoor kan de kiemkracht achteruit zijn gegaan. Ander materiaal was echter niet beschikbaar op het moment van inzetten van de proef. Na opkomst was de groei van de meeste lupinen wel goed.

De gemiddelde lokking van de braakobjecten varieerde van -19.4% (object 56) tot 44.7% (object 53). Dit is een vrij grote variatie. Echter de gemiddelde lokking over alle braakobjecten was 18% en dit komt aardig overeen met de praktijksituatie, zeker ook omdat het een oudere populatie *G. pallida* betrof.

Bij de Andes lupines varieerde de gemiddelde lokking van -27.7% voor Andes lupine nr. 353 (object 25) tot 45.5% voor Andes lupine 373 (object 30). Dit is een vrij grote variatie. Een verklaring hiervoor kan

de redelijke variatie van de Pi (Ile / 100 gram grond) zijn. Grafiek 1 laat zien dat er voor de Andes lupines een redelijk verband is tussen de Pi (Ile / 100 gram grond) en de lokking (%).



Grafiek 1. De lokking (%) uitgezet tegen de Pi (Ile / 100 gram grond) voor de Andes lupines

Zwarte nachtschade ras Frisian (object 51) liet een gemiddelde lokking zien van 96.6%. Van dit object is herhaling 1 in de statistische analyse meegenomen als missende waarde, omdat de planten in deze pot zeer klein waren. De veronderstelling is dat de kleine planten ook weinig wortels hadden, waardoor lokking door deze planten niet goed kon plaatsvinden. De Pf van 1520 Ile / 100 gram grond was hierdoor aan de hoge kant. De lokking van 96.6% door zwarte nachtschade is significant hoger dan de lokking (%) van 11 objecten met Andes lupine (object 1, 2, 3, 14, 21, 22, 25, 32, 35, 47 en 48) en is significant hoger dan de lokking (%) van 2 objecten met braak (object 54 en 56). Daarnaast is de lokking (%) door zwarte nachtschade significant hoger dan de lokking (%) door aardappelras Festien.

Zwarte nachtschade Frisian gaf een gemiddelde Pf van 78 Ile / 100 gram grond. De Pf van de overige objecten varieerde van 1430 Ile / 100 gram grond voor Raketblad tot 5683 Ile / 100 gram grond voor aardappelras Festien. De Pf van zwarte nachtschade Frisian verschilt niet significant van Andes lupine objecten 17, 19 en 49 en verschilt niet significant van Raketblad (object 53) en braakobject 53. De Pf van zwarte nachtschade Frisian is voor de overige objecten Andes lupine, braak en aardappel significant lager.

Voor Raketblad was de gemiddelde lokking 54.8% (object 52), hiermee bleef de lokking achter bij de verwachting. Ondanks dat de groeiomstandigheden voor raketblad goed waren, waren de planten klein en gedrongen. De wortels zullen ook aan de kleine klant gebleven zijn, waardoor de lokstof die ze uitscheiden mogelijk niet alle cysten in de pot goed heeft kunnen bereiken.

Tabel 3. Gemiddelde waarden voor Pi, Pf en het lokkingspercentage

Object	Omschrijving		Pi (/100 gram grond)		Pf (/100 gram grond)			Lokking (%)		
			Aantal cysten	Aantal lle	Aantal cysten		Aantal lle			
1	Andes lupine	208	67	2929	72	-	2792	a	4,7	b
2	Andes lupine	210	56	2321	68	-	2196	a	5,4	b
3	Andes lupine	266	67	2245	79	-	2369	a	-5,5	b
4	Andes lupine	267	79	3397	75	-	2575	a	24,2	ab
5	Andes lupine	279	80	3326	70	-	2020	a	39,3	ab
6	Andes lupine	282	86	3272	73	-	2241	a	31,5	ab
7	Andes lupine	283	68	3364	80	-	2646	a	21,3	ab
8	Andes lupine	284	74	4609	91	-	3394	a	26,4	ab
9	Andes lupine	288	73	3439	79	-	2925	a	14,9	ab
10	Andes lupine	292	91	3785	75	-	2162	a	42,9	ab
11	Andes lupine	295	91	3810	74	-	2469	a	35,2	ab
12	Andes lupine	297	96	3819	98	-	2127	a	44,3	ab
13	Andes lupine	300	72	3456	94	-	2483	a	28,1	ab
14	Andes lupine	301	67	2870	79	-	2711	a	5,6	b
15	Andes lupine	303	85	3125	76	-	2202	a	29,5	ab
16	Andes lupine	304	74	2919	75	-	2449	a	16,1	ab
17	Andes lupine	307	83	2887	65	-	1666	ab	42,3	ab
18	Andes lupine	308	99	3591	87	-	2331	a	35,1	ab
19	Andes lupine	309	90	3031	59	-	1743	ab	42,5	ab
20	Andes lupine	311	85	3391	76	-	2570	a	24,2	ab
21	Andes lupine	314	75	2778	68	-	2491	a	10,3	b
22	Andes lupine	332	78	3273	92	-	3561	a	-8,8	b
23	Andes lupine	341	84	3923	105	-	2703	a	31,1	ab
24	Andes lupine	351	82	3699	84	-	2483	a	32,9	ab
25	Andes lupine	353	73	2275	102	-	2913	a	-28,0	b
26	Andes lupine	354	78	2905	82	-	2420	a	16,7	ab
27	Andes lupine	356	84	4578	69	-	2608	a	43,0	ab
28	Andes lupine	368	86	3056	96	-	2353	a	23,0	ab
29	Andes lupine	371	80	3739	71	-	2650	a	29,1	ab
30	Andes lupine	373	88	4579	77	-	2495	a	45,5	ab
31	Andes lupine	375	81	3308	76	-	2411	a	27,1	ab
32	Andes lupine	376	73	2703	81	-	2928	a	-8,3	b
33	Andes lupine	377	78	3630	85	-	2103	a	42,1	ab
34	Andes lupine	378	93	3276	79	-	2678	a	18,2	ab
35	Andes lupine	384	62	1818	63	-	2216	a	-21,9	b
36	Andes lupine	390	80	4041	78	-	2303	a	43,0	ab
37	Andes lupine	393	82	2991	73	-	2258	a	24,5	ab
38	Andes lupine	401	81	3168	70	-	2332	a	26,4	ab
39	Andes lupine	404	92	3779	85	-	2656	a	29,7	ab
40	Andes lupine	406	95	3754	78	-	2767	a	26,3	ab
41	Andes lupine	410	96	3945	73	-	2808	a	28,8	ab
42	Andes lupine	412	90	3569	78	-	2503	a	29,9	ab
43	Andes lupine	416	78	3348	88	-	2942	a	12,1	ab
44	Andes lupine	424	79	3393	71	-	1913	a	43,6	ab
45	Andes lupine	425	93	2978	76	-	2482	a	16,6	ab
46	Andes lupine	426	84	3033	86	-	2410	a	20,5	ab
47	Andes lupine	427	84	2742	76	-	2475	a	9,7	b
48	Andes lupine	428	74	2705	88	-	2443	a	9,7	b
49	Andes lupine	429	78	3188	74	-	1806	ab	43,4	ab
50	Aardappel	Festien	91	2448	106	-	5683	c	-132,2	c
51	Zwarte nachtschade	Frisian	86	2313	74	-	78	b	96,6	a
52	Raketblad	Pion	80	3162	94	-	1430	ab	54,8	ab
53	Braak	braak 1	87	3080	83	-	1704	ab	44,7	ab
54	Braak	braak 2	96	3355	93	-	2975	a	11,3	b
55	Braak	braak 3	85	3093	111	-	2411	a	22,0	ab
56	Braak	braak 4	68	2459	107	-	2936	a	-19,4	b
57	Braak	braak 5	71	3609	76	-	2330	a	35,4	ab
Tukey's HSD P=0.05			n.v.t.	n.v.t.	53,46		2331,33		84,76	
Standaard deviatie			n.v.t.	n.v.t.	15,66		682,87		24,83	
Treatment F			n.v.t.	n.v.t.	1,52		2,59		3,88	
Treatment Prob(F)			n.v.t.	n.v.t.	0,033		0,0001		0,0001	

4 Discussie en Conclusie

Er is zowel bij aanvang van de proef als na afloop vastgesteld dat de besmetting plaats vond met het aardappelcystenaaltje *G. pallida*. Uit de vermeerdering die het aardappelras Festien gaf, kan geconcludeerd worden dat het om een virulente variant van *G. pallida* gaat.

De gemiddelde lokking van de braakobjecten liet een vrij grote variatie zien, echter de gemiddelde lokking over alle braakobjecten was 18% en dit komt aardig overeen met de praktijksituatie.

Voor de pottenproef is natuurlijk besmette grond van een praktijkperceel gebruikt. Ondanks dat deze grond voor het vullen van de potten goed gemengd is, werd toch nog een redelijke variatie in de beginbesmetting, gemeten per object, waargenomen. Echter, gezien de gemiddelde lokking van de braakpercelen 18% was, is de werking van de gewassen als lokstof duidelijk naar voren gekomen in deze proef.

Deze pottenproef betrof een oriënterende proef in drie herhalingen. Dit lage aantal herhalingen liet geen duidelijke significante verschillen laten zien, maar het lijkt dat zwarte nachtschade ras Frisian met een gemiddelde lokking van 96.6% en een gemiddelde Pf van 78 lle / 100 gram grond het bijzonder goed gedaan heeft.

Wat voegt nachtschade toe aan aardappel als vanggewas?

In de Nederlandse akkerbouw wordt het aardappelcystenaaltje beheerst door het telen van resistente aardappelrassen, gewasrotatie en de inzet van nematiciden. Een andere methode is door gebruik te maken van vanggewassen.

Aardappelen kunnen worden ingezet als vanggewas door ze in het voorjaar 40 dagen te telen en voor 21 juni met Glyfosaat dood te spuiten. Er is daarnaast onderzoek naar de 40 dagen teelt na een graanteelt. De aardappelwortels scheiden lokstoffen uit waardoor de alen actief uit de cyst kruipen. Door de aardappelen na 40 dagen te vernietigen, kan het aaltje de levenscyclus niet voltooien en neemt de populatie in de grond af. Nadelen van aardappel als vanggewas zijn dat er voldoende goed pootgoed van een kleine maat beschikbaar moet zijn. Vooral voor de teelt na een graanteelt kan dat een groot probleem zijn. Pootgoed is ook relatief duur. Daarnaast zijn jonge aardappelplanten sterker gevoelig voor ziekten als phytophthora en houden deze bij een late teelt in het groeiseizoen sterk in stand, terwijl commercieel geteelde aardappelen door hun leeftijd dan juist veel minder gevoelig zijn voor deze schimmel. Aardappel als vanggewas wordt in beperkte mate in pootgebieden gebruikt in de beheersing van aardappelmoehheid.

Een ander vanggewas is Raketblad (*Solanum sisymbriifolium*), waarvan zaad commercieel beschikbaar is. De wortels van deze plant scheiden lokstoffen uit waardoor alen actief uit de cyst kruipen. Raketblad zelf is echter geen waardplant, waardoor er een afname van de populatie plaats vindt. Het gewas kan ondergewerkt worden als groenbemester. Het nadeel van Raketblad is dat het pas groeit bij temperaturen boven de 10°C en daarom pas later in het groeiseizoen gezaaid kan worden. Hierdoor kan er op een praktijkperceel geen ander gewas geteeld worden, wat financieel nadelig is. Ook groeit Raketblad in het begin erg traag, waardoor er veel aandacht besteed moet worden aan onkruidbestrijding. Raketblad een matige tot slechte waardplant voor phytophthora. In Nederland wordt Raketblad vooral in pootgoedgebieden geteeld als vanggewas voor het aardappelcystenaaltje, maar tot op heden wordt het hiervoor niet op grote schaal ingezet.

Zwarte nachtschade (*Solanum nigrum*) is een plant die van nature voorkomt in Nederland en daar goed groeit, in tegenstelling tot Raketblad. In Nederland zijn eerder (veld)proeven uitgevoerd met Zwarte nachtschade waaruit bleek dat deze plant kan bijdragen aan een actieve afname van het aardappelcystenaaltje. Ook in Engeland liepen proeven met deze plant als vanggewas voor het aardappelcystenaaltje, met goede resultaten. Zwarte nachtschade kan na (winter)graan geteeld worden en past hiermee in de huidige gewasrotatie met suikerbieten, (winter)graan en aardappelen. Zwarte nachtschade zou minder gevoelig zijn voor phytophthora dan aardappelen en Raketblad. Ook kan de plant niet tegen vorst, waardoor laatkiemers zich zelden volledig ontwikkelen.

Het is aan te raden om een veldproef uit te voeren met het zwarte nachtschade ras Frisian als vanggewas voor het aardappelcystenaaltje. Daarnaast zouden nog één of twee andere herkomsten van zwarte nachtschade in deze proef opgenomen kunnen worden. Opgemerkt moet worden dat zwarte nachtschade in principe een zeer lastig onkruid is en dat dit in de proefopzet en vooral in de nateelten goed moet worden beoordeeld. Hiervoor is het ook zeer zinvol om te kijken hoe snel het lokken gebeurt, (bijvoorbeeld aan de hand van de temperatuursom) zodat de plant mogelijk al voor het vormen van bessen geruimd kan worden.

Vanwege de grote variatie is het ook aan te bevelen om één of twee van de beste rassen Andes lupine die een gemiddelde lokking gaven van meer dan 40% (met inachtneming van een gemiddelde lokking van 18% in de braakobjecten), in vervolgprouven mee te nemen om deze nog eens goed op praktijkwaarde te testen. Te meer omdat het gewas lupine ook ingezet kan worden als rustgewas of verwaard kan worden als eiwitgewas.

Appendix 1. Ruwe data

Object	Nr.	ARM	Herhaling	Pi (/100 gram grond)		Pf (/100 gram grond)		Aantal planten / pot
				Aantal cysten	Aantal lle	Aantal cysten	Aantal lle	
208	1	208	1	67,2	2929	54	2200	7
208		208	2	67,2	2929	76	3200	3
208		208	3	67,2	2929	86	2975	7
210	2	210	1	56,1	2321	66	1867	7
210		210	2	56,1	2321	52	1720	7
210		210	3	56,1	2321	87	3000	7
266	3	266	1	67,0	2245	75	2283	2
266		266	2	67,0	2245	74	2325	2
266		266	3	67,0	2245	89	2500	1
267	4	267	1	79,4	3397	71	2300	7
267		267	2	79,4	3397	68	2475	7
267		267	3	79,4	3397	87	2950	7
279	5	279	1	80,0	3326	58	2080	7
279		279	2	80,0	3326	64	2060	7
279		279	3	80,0	3326	89	1920	7
282	6	282	1	85,7	3272	79	2633	7
282		282	2	85,7	3272	65	2110	7
282		282	3	85,7	3272	76	1980	4
283	7	283	1	68,0	3364	64	1680	2
283		283	2	68,0	3364	82	2683	3
283		283	3	68,0	3364	95	3575	4
284	8	284	1	73,5	4609	96	3350	1
284		284	2	73,5	4609	76	2983	2
284		284	3	73,5	4609	102	3850	4
288	9	288	1	73,3	3439	52	3150	1
288		288	2	73,3	3439	92	2375	2
288		288	3	73,3	3439	94	3250	1
292	10	292	1	91,1	3785	55	1720	7
292		292	2	91,1	3785	78	2200	4
292		292	3	91,1	3785	91	2567	7
295	11	295	1	91,0	3810	77	2500	7
295		295	2	91,0	3810	71	3100	7
295		295	3	91,0	3810	74	1807	4
297	12	297	1	95,5	3819	83	2147	7
297		297	2	95,5	3819	78	2567	7
297		297	3	95,5	3819	132	1667	7
300	13	300	1	72,4	3456	77	1640	7
300		300	2	72,4	3456	70	2060	4
300		300	3	72,4	3456	134	3750	2
301	14	301	1	67,1	2870	75	1907	7
301		301	2	67,1	2870	78	2925	7
301		301	3	67,1	2870	84	3300	7
303	15	303	1	84,6	3125	80	2575	7
303		303	2	84,6	3125	67	1960	7

Vervolg Appendix 1. Ruwe data

Object	Nr.	ARM	Herhaling	Pi (/100 gram grond)		Pf (/100 gram grond)		Aantal planten / pot
				Aantal cysten	Aantal lle	Aantal cysten	Aantal lle	
303		303	3	84,6	3125	82	2070	7
304	16	304	1	74,2	2919	98	2625	7
304		304	2	74,2	2919	44	1773	7
304		304	3	74,2	2919	83	2950	7
307	17	307	1	83,1	2887	72	1613	7
307		307	2	83,1	2887	55	1160	7
307		307	3	83,1	2887	68	2225	7
308	18	308	1	98,5	3591	93	2350	3
308		308	2	98,5	3591	96	2467	7
308		308	3	98,5	3591	72	2175	7
309	19	309	1	90,2	3031	56	1907	7
309		309	2	90,2	3031	61	1713	7
309		309	3	90,2	3031	60	1610	7
311	20	311	1	85,1	3391	70	2617	7
311		311	2	85,1	3391	73	2360	7
311		311	3	85,1	3391	84	2733	7
314	21	314	1	74,9	2778	66	1547	4
314		314	2	74,9	2778	66	3625	7
314		314	3	74,9	2778	72	2300	4
332	22	332	1	78,4	3273	85	3433	7
332		332	2	78,4	3273	105	4200	7
332		332	3	78,4	3273	87	3050	7
341	23	341	1	83,7	3923	63	2580	3
341		341	2*	83,7	3923	107	3133	0
341		341	3	83,7	3923	146	2825	2
351	24	351	1	81,7	3699	51	2225	7
351		351	2	81,7	3699	91	2250	7
351		351	3	81,7	3699	110	2975	7
353	25	353	1	73,0	2275	82	2200	2
353		353	2*	73,0	2275	95	2840	0
353		353	3	73,0	2275	122	3625	2
354	26	354	1	77,5	2905	74	2940	7
354		354	2	77,5	2905	65	1820	7
354		354	3	77,5	2905	106	2500	7
356	27	356	1	84,0	4578	72	1973	7
356		356	2	84,0	4578	71	3100	7
356		356	3	84,0	4578	64	2750	7
368	28	368	1	85,9	3056	104	2400	7
368		368	2	85,9	3056	64	1960	7
368		368	3	85,9	3056	120	2700	2
371	29	371	1	79,8	3739	73	2375	7
371		371	2	79,8	3739	66	3150	7
371		371	3	79,8	3739	74	2425	7

Vervolg Appendix 1. Ruwe data

Object	Nr.	ARM	Herhaling	Pi (/100 gram grond)		Pf (/100 gram grond)		Aantal planten / pot
				Aantal cysten	Aantal lle	Aantal cysten	Aantal lle	
373	30	373	1	88,3	4579	72	2210	7
373		373	2	88,3	4579	86	2600	7
373		373	3	88,3	4579	74	2675	7
375	31	375	1	81,3	3308	78	2100	7
375		375	2	81,3	3308	68	1867	4
375		375	3	81,3	3308	83	3267	7
376	32	376	1	73,2	2703	98	3250	7
376		376	2	73,2	2703	61	2583	7
376		376	3	73,2	2703	85	2950	7
377	33	377	1	77,9	3630	79	1960	7
377		377	2	77,9	3630	97	2717	7
377		377	3	77,9	3630	78	1633	7
378	34	378	1	92,7	3276	73	2160	7
378		378	2	92,7	3276	77	3075	7
378		378	3	92,7	3276	86	2800	7
384	35	384	1	62,3	1818	68	2917	7
384		384	2	62,3	1818	63	1700	4
384		384	3	62,3	1818	57	2030	7
390	36	390	1	79,9	4041	74	1833	7
390		390	2	79,9	4041	76	2500	7
390		390	3	79,9	4041	85	2575	4
393	37	393	1	82,2	2991	67	1400	7
393		393	2	82,2	2991	73	2800	7
393		393	3	82,2	2991	78	2575	7
401	38	401	1	80,6	3168	75	2620	7
401		401	2	80,6	3168	56	1850	7
401		401	3	80,6	3168	80	2525	7
404	39	404	1	92,0	3779	99	3167	2
404		404	2	92,0	3779	70	2475	3
404		404	3	92,0	3779	86	2325	7
406	40	406	1	94,7	3754	94	2300	2
406		406	2	94,7	3754	76	3633	7
406		406	3	94,7	3754	63	2367	7
410	41	410	1	95,9	3945	76	2850	7
410		410	2	95,9	3945	75	3175	7
410		410	3	95,9	3945	68	2400	7
412	42	412	1	90,1	3569	82	2360	3
412		412	2	90,1	3569	67	2675	7
412		412	3	90,1	3569	86	2475	7
416	43	416	1	78,2	3348	67	1900	7
416		416	2	78,2	3348	95	3275	7
416		416	3	78,2	3348	103	3650	7
424	44	424	1	78,7	3393	90	2350	1
424		424	2	78,7	3393	60	1600	7
424		424	3	78,7	3393	62	1790	7

Vervolg Appendix 1. Ruwe data

Object	Nr.	ARM	Herhaling	Pi (/100 gram grond)		Pf (/100 gram grond)		Aantal planten / pot
				Aantal cysten	Aantal lle	Aantal cysten	Aantal lle	
425	45	425	1	92,9	2978	82	2350	1
425		425	2	92,9	2978	78	2717	3
425		425	3	92,9	2978	68	2380	7
426	46	426	1	84,2	3033	79	2070	7
426		426	2	84,2	3033	92	2750	1
426		426	3*	84,2	3033	101	3450	0
427	47	427	1	83,7	2742	70	2725	2
427		427	2	83,7	2742	78	2325	7
427		427	3	83,7	2742	80	2375	2
428	48	428	1	73,6	2705	87	2060	4
428		428	2	73,6	2705	86	2950	3
428		428	3	73,6	2705	92	2320	7
429	49	429	1	78,0	3188	82	2400	4
429		429	2	78,0	3188	72	1587	1
429		429	3	78,0	3188	67	1430	7
aardappel	50	Festien	1	91,2	2448	74	2300	7
aardappel		Festien	2	91,2	2448	98	5750	7
aardappel		Festien	3	91,2	2448	146	9000	7
Frisian	51	Frisian	1*	85,9	2313	58	1520	1**
Frisian		Frisian	2	85,9	2313	73	52	7
Frisian		Frisian	3	85,9	2313	74	104	7
raket	52	Raketblad	1	79,5	3162	106	1240	7
raket		Raketblad	2	79,5	3162	63	1090	7
raket		Raketblad	3	79,5	3162	113	1960	7
braak	53	braak 1	1	86,5	3080	73	1600	0
braak		braak 1	2	86,5	3080	92	1493	0
braak		braak 1	3	86,5	3080	83	2020	0
Blanco	54	braak 2	2	96,1	3355	71	2300	0
Blanco		braak 2	3	96,1	3355	79	2650	0
Blanko		braak 2	1	96,1	3355	128	3975	0
207	55	braak 3	1	84,7	3093	92	2983	0
207		braak 3	2	84,7	3093	112	2100	0
207		braak 3	3	84,7	3093	128	2150	0
265	56	braak 4	1	68,3	2459	87	2367	0
265		braak 4	2	68,3	2459	112	3067	0
265		braak 4	3	68,3	2459	122	3375	0
381	57	braak 5	1*	71,1	3609	88	2273	7
381		braak 5	2	71,1	3609	91	2900	0
381		braak 5	3	71,1	3609	60	1760	0

*Deze herhalingen zijn niet meegenomen in de statistische analyse

**Zeer kleine plant