View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Koers (E-Journal)

Navorsingsbylaag tot „Koers", Deel XXVI, Augustus 1958.

DIE SAADONTKIEMING EN BESTRYDING VAN DIE ROOIBLOM (*STRIGA LUTEA* LOUR.)

DEUR PROF. DR. P. J. BOTHA

(*Potchefstroomse Universiteit vir C.H.O.*)

INLEIDING.

ONDER die blomplantfamilie Scrophulariaceae ressorteer daar 'n hele aantal parasitiese soorte wat in Afrika inheems is. Onder hulle is *Striga lutea* Lour. (die Rooiblom) van besonder groot ekonomiese betekenis in Suid-Afrika.

Die Rooiblom parasiteer slegs op lede van die familie Gramineae (gras- of graanplante). In die natuurlike veld val dit 'n hele aantal inheemse grassoorte aan. Die parasietplante is in die grasveld betreklik klein en onopvallend, en hulle berokken blykbaar geen groot skade aan die grasplante waarop hulle groei nie. Sedert somergraangewasse, soos mielies en kafferkoring, op groot skaal in Suid-Afrika verbou word, het hierdie parasiet egter geskikter gasheergewasse gevind, want op hierdie plantsoorte groei dit nie alleen veel geiler as in die natuurlike veld nie, maar plant dit ook baie vinniger voort.

Die Rooiblom is 'n wortelparasiet; die wortels daarvan groei op die wortels van die gasheerplant vas om houstoriums te vorm, waardeur dit water en voedingstowwe uit die gasheerplant opneem. Omdat dit water en anorganiese voedingstowwe uit die gasheerplant verkry, maar gedurende die bogrondse stadium self deur die proses van fotosintese organiese voedingstowwe kan opbou, ressorteer dit onder die hemiparasiete. Daar moet egter op gewys word dat die parasiet gedurende sy ondergrondse stadium ook sy organiese voedingstowwe uit sy gasheerplant verkry, en dat dit gevolglik gedurende hierdie stadium as 'n holoparasiet beskou moet word. Solank die parasiet in hierdie ondergrondse, holoparasitiese stadium verkeer, berokken dit reeds groot skade aan gasheergewasse, soos mielies en kafferkoring. Nog voordat enige rooiblomplante bokant die grondoppervlak sigbaar is, toon aangetaste mielieplante duidelike tekens van droogte (soms selfs in klam grond), en hulle groei word opvallend gestrem. Later, as die aangetaste plante wasdom bereik, kan opgemerk word dat hulle bykans geen saad voortbring nie. Die parasiet het dan ook 'n baie nadelige invloed op die opbrengs van die gewas waarop dit groei.

Net soos die meeste ander Angiospermiese wortelparasiete is die Rooiblom in twee belangrike opsigte van sy gasheerplant afhanklik, nl. (1) wat die ontkieming van sy saad betref, en (2) wat sy water- en voedingstofbehoeftes betref. Die verskynsel dat rooiblomsaad nie onafhanklik kan ontkiem nie, maar geaktiveer moet word deur een of ander chemiese stof (of groep stowwe) wat deur die wortels van sekere ander

plantsoorte afgegee word. is reeds 'n geruime tyd bekend. Fuller (1900) het dit die eerste opgemerk, en sy waarneming is daarna deur verskeie navorsers bevestig, o.a. deur Pearson (1913), Saunders (1930 en 1933) en Brown en Edwards (1911 en 1916). Skrywer hiervan het dié verskynsel ook by die saadontkieming van *Alectra vogelii* (Geelblom) opgemerk en voorgestel dat die term *parasitoblastiene* gebruik sal word om die stowwe wat ontkieming by die saad van wortelparasiete bewerkstellig, aan te dui (Botha, 1951). Soos hieronder aangetoon sal word. is die huidige ondersoek veral toegespits op die vrystelling van die parasitoblastien vir die ontkieming van rooiblomsaad deur die wortels van verskeie kultuurgewasse. en op die moontlikhede wat informasie in dié verband vir die bestryding van die parasiet inhou.

In die Wes-Transvaal en sekere ander dele van die land, waar mielies en kafferkoring op groot skaal verbou word, is die Rooiblom reeds tientalle jare lank 'n gevreesde parasiet. Reeds in 1930 het Saunders die volgende in verband met die rooiblomplaag opgemerk: „It has been said that, with the exception of the stalk-borer. witchweed (*Striga lutea*) is the most serious pest of maize in South Africa. In many areas this exception cannot even be made, and had the witchweed been more widely distributed it would have done more damage to maize, kaffircorn, teff and millet than all insect pests and fungous diseases combined. This is already true in parts of the north-western Orange Free State, the western, northern and extreme south-eastern Transvaal, and almost the whole of Natal" (Saunders, 1930).

Sedert hierdie woorde geskryf is, het die rooiblomprobleem in Wes-Transvaal sekerlik nog groter afmetings aangeneem. Sekere plase waarvan ek kennis dra, is tans so erg deur die parasiet geïnfesteer dat daar maar min van 'n mielieoes tereg kom. Die ontdekking van 'n effektiewe bestrydingsmetode vir die plaag het hier 'n saak van die allergrootste belang geword.

Van die vroeëre navorsing in verband met die bestryding van die Rooiblom is veral die werk van Saunders (1930 en 1933) van besondere belang. Hy wys daarop dat dit 'n baie moeilike probleem is en dat daar geen hoop op die ontwikkeling van 'n algeneesmiddel vir die euwel bestaan nie. Hy gee die volgende kontrolemaatreëls aan die hand: Uitskoffel en uittrek van die parasietplante. keuse van die regte grondtipe vir die verbouing van mielies, instandhouding van die grondvrugbaarheid, wye spasiëring van graangewasse, diep ploeg van die grond, vroeë plant van graangewasse, gebruik van vanggewasse. verbouing van gewasse wat immuun of heeltemal bestand teen die Rooiblom is en wisselbou. In verband met die gebruik van vanggewasse merk hy die volgende op: „Since the seeds of witchweed will not germinate in the absence of a suitable host it is obvious that one must first grow a host crop to induce germination of the parasitic seeds, before an attack can be made upon them" (Saunders, 1930, bl. 9). Hy beveel aan dat 'n gasheergewas, bv. kafferkoring of soedangras, dik gesaai moet word, en sodra die eerste rooiblomplante in die blomstadium kom, moet die vanggewas verwyder en die grond omgeploeg word. Hy wys egter daarop dat, hoewel goeie resultate met

die metode verkry is, dit 'n duur metode is, tensy die vanggewas voordelig gebruik kan word.

Hoewel Saunders wisselbou aanbeveel op plase wat erg deur die Rooiblom geïnfesteer is, sien hy in hierdie praktyk tog geen werklike bestrydingsmetode nie. Hy is wel van mening dat wisselbou die ekonomiese verliese mag verminder en die verspreiding van die parasiet mag teenwerk. maar merk tog op: . . . . . one cannot escape the conclusion that the witchweed seed is sufficiently long-lived to put crop rotation as a means of contol out of count entirely" (Saunders, 1933, bl. 38). Hierdie idee berus klaarblyklik op sy opvatting wat reeds hierbo aangehaal is. nl. dat rooiblomsaad nie in die afwesigheid van 'n geskikte gasheerplant kan ontkiem nie. Vir hierdie opvatting voer hy eksperimentele getuienis aan (Saunders. 1933, bl. 8). Hy vermeld nl. dat hy 'n groot verskeidenheid gasheerplante sowel as non-gasheerplante ondersoek het en dat ongeveer twintig grassoorte wat ondersoek is, almal deur hulle wortels die stof afgegee het wat vir die ontkieming van die rooiblomsaad noodsaaklik is, terwyl hierdie verskynsel nie opgemerk is by enigeen van die uitgetoetste plantsoorte wat nie onder die Gramineae ressorteer nie. Hierdie bevinding dui dus daarop dat slegs gasheerplante van *Striga lutea*, d.w.s. plantsoorte waarop die Rooiblom kan parasiteer, in staat is om die ontkieming van dié parasiet se saad te aktiveer.

'n Studie van die lektuur in hierdie verband, het aan die lig gebring dat dit nie die geval by sekere ander wortelparasiete is nie. Chabrolin (1937-1938) het bv. in die geval van *Orobanche speciosa* ontkieming van die parasietsaad bewerkstellig met wortelekstrakte van sowel gasheerplante as non-gasheergewasse. Hy kom derhalwe tot die gevolgtrekking dat die vermoë van die wortels van enige besondere plantsoort om ontkieming van die parasietsaad te bewerkstellig en sy vermoë om die parasietplantjies te voed twee heeltemal onafhanklike eienskappe is wat slegs by die gewone gasheerplante van hierdie parasiet saam voorkom. Die wortels van die Lynplant (*Linum usitatissimum*) veroorsaak bv. baie goeie ontkieming van die *Orobanche*-saad, terwyl die parasiet hom nie behoorlik op hierdie gewas se wortels kan vestig nie. Dit is gevolglik 'n goeie vanggewas waarmee grond wat deur hierdie parasiet geïnfesteer is, skoongemaak kan word.

Andrews (1945) het soortgelyke waarnemings in verband met die ontkieming van die saad van *Striga hermonthica* gemaak — 'n spesie wat in die Anglo-Egipiese Soedan voorkom en nou verwant aan *Striga lutea* is. Hy vermeld dat verreweg, die meeste saadjies van *Striga hermonthica* slegs onder die invloed van die wortelafskeidings van sekere plantsoorte kan ontkiem en dat die parasiet nie op al hierdie soorte kan groei nie. Die verbouing van sodanige soorte wat ontkieming van die parasietsaad bewerkstellig, maar wat nie deur die parasiet aangeval kan word nie, mag volgens hom 'n metode wees om geïnfesteerde grond van die parasiet te bevry, want as ontkieming plaasvind, en die jong parasietplantjies nie op 'n gasheerplant gevestig kan raak nie, gaan hulle dood.

Van besondere belang is ook die resultate van Lochrie en Rose, wat deur Parnell (1941) gepubliseer is. Eersgenoemde het te Bremensdorp 'n wisselbouproef uitgevoer,

asook ontkiemingstoetse met rooiblomsaad gemaak, terwyl Rose die ontkieming van rooiblomsaad deur laboratoriumproewe te Barberton ondersoek het. Hoewel die resultate wat hulle ingewin het, baie variërend en in sommige gevalle selfs weersprekend is, dui hulle tog daarop dat die ontkieming van rooiblomsaad deur die wortelafskeidings van sekere gewasse, wat nie onder die Gramineae ressorteer nie, geaktiveer word. Parnell wys tereg daarop dat hierdie resultate, nieteenstaande die feit dat hulle baie onvolledig is, van aansienlike belang is. Hy meen egter dat beter gekontroleerde proewe noodsaaklik is om die risiko van verkeerde gevolgtrekkings uit te skakel.

Met die beplanning van my eie werk op die ontkiemingsfisiologie van die Rooiblom was dit spoedig duidelik dat die inwin van meer informasie in hierdie verband sowel uit 'n fundamenteel wetenskaplike as 'n prakties landboukundige oogpunt gewens was. Ek het derhalwe besluit om besondere aandag daaraan te skenk.

METODES EN RESULTATE.

1. DIE INVLOED VAN WORTELAFSKEIDINGS VAN VERSKILLENDE GEWASSE OP DIE ONTKIEMING VAN ROOIBLOMSAAD.

(a) *Eksperimentele Tegniek.* — Die ontkiemingstegniek het bestaan uit 'n gewysigde vorm van die hangende druppelmetode wat deur Brown en Edwards (1944) toegepas is. Ek het die metode, soos deur my gewysig, reeds elders (Botha, 1950) beskrywe en gee dit hier slegs in hooftrekke. Die rooiblomsaad is voorbehandel deur dit 14 dae lank by 30 grade Celsius klam te hou. Oplossings van wortelafskeidings wat uitgetoets moes word, is verkry deur die wortels van vyf jong plantjies van die betrokke soort 24 uur lank by kamertemperatuur in 'n fles met 100 ml. gedistilleerde water te laat. 'n Druppel van die „worteloplossing" is op 'n voorwerpglasie gebring en 50 tot 100 voorbehandelde parasietsaadjies is daarin oorgebring. Die voorwerpglasie is dan op 'n mikrokultuurglasie met 'n gepoleerde, sferiese holte van afmetings 18 x 0.8 mm. lugdig vasgeplak, en wel op so 'n wyse dat die druppeltjie met die saadjies in die holte van die kultuurglasie gehang het. Na 'n inkubasieperiode van 3 dae by 30 grade Celsius is die ontkiemingspersentasie onder die mikroskoop vasgestel. Elke ontkiemingstoets het uit 5 of 6 replikate bestaan. Die syfers wat in Tabelle 1—4 aangegee word, is dus in elke geval die gemiddelde waarde van 5 of 6 waarnemings.

In al die gevalle is verskillende konsentrasies van die „worteloplossings" toegedien. Die konsentrasie van die parasitoblastien in die onverdunde oplossings is telkens op 100 arbitrêre eenhede gestel; deur verdunning daarvan met bepaalde hoeveelhede gedistilleerde water is die ander konsentrasies verkry. As kontrole van spontane ontkieming (d.w.s. ontkieming in afwesigheid van die gasheerfaktor) is daar gewoonlik ook ontkiemingstoetse met saad in suiwer gedistilleerde water by elke reeks proewe ingesluit.

(b) *Resultate.*—In die eerste proef is die invloed van wortelafskeidings van die gewasse wat in Tabel 1 aangegee word, uitgetoets.

TABEL 1

Die Invloed van Wortelafskeidings van Verskillende Gewasse op die Ontkiemingspersentasie van Rooiblomsaad

Gewas	Konsentrasie van wortel-afskeiding (in arbitrêre eenhede) en ontkiemings-persentasie		
	100	25	5
Mielies	54.7	74.2	50.8
Babala (*Penisetum typhoides*)	73.0	31.0	26.6
Kafferboon (Seleksie 17 C 6)	91.0	95.1	92.9
Kafferboon (Saunders' Upright)	88.2	75.7	39.3
Cajanus indicus	2.0	3.5	2.5
Suikerboon	65.3	29.8	12.7
Grondboon	24.5	4.5	11.2
Tabak	14.7	11.0	3.1
Coleus blumei (Josefskleed)	99.5	97.7	96.6
Linum usitatissimum (Lyn)	91.4	95.3	92.7
Bokwiet	1.8	13.9	12.5
Sonneblom	92.0	73.2	72.0
Kontrole in gedist. water		1.9	

Uit hierdie gegewens is dit duidelik dat, benewens die twee graangewasse, nl. mielies en babala, hoë ontkiemingspersentasies ook met wortelafskeidings van 'n hele aantal ander gewasse verkry is. Kafferbone, *Coleus*, lyn en sonneblom het selfs hoër ontkiemingspersentasies as die genoemde twee graangewasse bewerkstellig. In die geval van kafferbone (seleksie 17 C 6), *Coleus* en lyn het selfs die laagste konsentrasie van die wortelafskeidings ontkieming by meer as 90% van die rooiblomsaadjies veroorsaak.

Die feit dat betreklik hoë konsentrasies van die wortelafskeidings soms 'n swakker effek as laer konsentrasies het, is nie alleen met hierdie proef opgemerk nie (kyk Tabel 1: gegewens vir mielies), maar ook met sommige ander proewe. Dit kan aan een of albei die volgende moontlikhede toegeskryf word: (a) daar mag remstowwe in die wortelafskeidings aanwesig wees wat by die hoër konsentrasies die ontkieming van die saad strem; en (b) die optimale konsentrasie van die gasheerfaktor mag met betreklik hoë konsentrasies oorskry word.

Van die gewasse wat, afgesien van mielies, tans taamlik algemeen in die Wes-Transvaal verbou word, veroorsaak kafferbone en sonneblom dus 'n goeie ontkieming by rooiblomsaad, terwyl grondbone die ontkieming volgens die gegewens van hierdie eerste proef maar taamlik swak aktiveer.

In die tweede proef is die invloed van 'n aantal sonneblomstamme op die ontkieming van die parasiet se saad uitgetoets, terwyl 'n derde proef toegespits is op die invloed van 'n aantal grondboonstamme en -seleksies. Die resultate van laasgenoemde twee proewe word in Tabelle 2 en 3 onderskeidelik weergegee.

TABEL 2

Die Invloed van die Wortelafskeidings van 'n aantal Sonneblomstamme op die Ontkiemingspersentasie van Rooiblomsaad

Sonneblom-stam	**Konsentrasie van wortel-afskeiding (in arbitrêre eenhede) en ontkiemings-persentasie**		
	100	25	5
Jupiter	93.3	64.7	64.2
Mars	89.0	71.7	60.0
Pole Star	90.9	74.2	72.9
Southern Cross	90.8	81.8	79.7
Mennonite	93.4	94.8	90.3
Saturn	98.4	79.4	60.6
Oelson's White	77.2	64.6	47.7
Advance	84.2	61.0	51.6

Al die sonneblomstamme wat uitgetoets is, het hoe ontkiemingspersentasies by die rooiblomsaad bewerkstellig. Die hoogste waardes is in die algemeen met Mennonite, Southern Cross en Pole Star verkry. Die ontkiemingspersentasies wat met die wortelafskeidings van hierdie drie stamme verkry is, het selfs in die laagste konsentrasies wat aangewend is, meer as 70 bedra. In die geval van Jupiter ('n half-dwergstam wat tans taamlik algemeen verbou word), Mars en Saturn het die volle konsentrasies ook 'n sterk aktiveringseffek op die parasietsaad gehad, maar die waardes wat met die verdunde oplossings verkry is, was laer as die ooreenstemmende waardes vir eersgenoemde drie stamme. Met Oelson's White en Advance is in die algemeen laer ontkiemingspersentasies as met die ander stamme verkry, hoewel die onverdunde oplossings van die wortelafskeidings ook in die geval van hierdie twee stamme 'n sterk aktiveringseffek op die saad gehad het.

TABEL 3

Die Invloed van die Wortelafskeidings van 'n aantal Grondboonstamme en -seleksies op die Ontkiemingspersentasie van Rooiblomsaad

Stam of seleksie	Konsentrasie van wortel-afskeiding (in arbitrêre eenhede) en ontkiemings-persentasie		
	100	25	5
Desa	61.8	31.1	10.4
White Pearl Spanish	73.6	64.6	66.2
43 G 68 (R. x H.)	8.6	5.0	5.3
44 G 346 (R x To)	88.8	60.8	58.0
P 1430	88.1	10.7	31.5
Red Decumbent	4.8	0.5	0.0
Masombika	18.9	0.0	0.0
S.A. Jumbo	77.9	50.1	18.4
Natal Common	41.5	38.7	0.0
Broel	25.9	15.6	0.0
Small Japan	9.4	0.0	0.0
Rhodesian Spanish Bunch	0.0	0.0	0.0
Arachis nambyquarae	0.0	0.0	0.0
Barberton White	0.0	0.0	0.0
Barberton Red	27.7	0.0	0.0

Die grondboonstamme en -seleksies wat uitgetoets is (Tabel 3), het in die algemeen laer ontkiemingspersentasies bewerkstellig as die sonneblomstamme. In die geval van Desa, White Pearl Spanish, 44 G 346, P 1430 en S.A. Jumbo het die onverdunde oplossings van die wortelafskeidings ook taamlik hoë ontkiemingspersentasies gelewer, maar met die laer konsentrasies was die aktiveringseffek swakker. Met die onverdunde oplossings van die stam Natal Common, wat in die Wes-Transvaal taamlik algemeen verbou word, is 'n ontkiemingspersentasie van slegs sowat 40 verkry, terwyl die ontkieming in die geval van 'n hele aantal ander stamme nog swakker was. By sommige stamme is selfs glad geen aktiveringseffek opgemerk nie.

Behalwe die bogenoemde is daar ook ontkiemingstoetse met die wortelafskeidings van 'n hele aantal ander gewasse uitgevoer. Sommige van die gegewens wat daarmee ingewin is, is in Tabel 4 aangeteken. Daaruit is dit duidelik dat sommige kasterolie-, verfblom- en Sojaboonstamme of -seleksies ook tot 'n aansienlike mate ontkieming by rooiblomsaad bewerkstellig.

TABEL 4

Die Invloed van die Wortelafskeidings van 'n Aantal Kasterolie-, Verfblom- en Sojaboonstamme en -seleksies op die Ontkiemingspersentasie van Rooiblomsaad

Gewas.	Stam of Seleksie	Ontkiemingspersentasie in onverdunde oplossings van wortelafskeidings.
Kasterolie:	Uganda	34.3
	Margate	67.9
	P 2737	50.0
	Mauthner	30.9
Verfblom:	Nebraska 79	78.0
(Carthamus	Nebraska 55	44.3
tinctorius)	Nabraska 393	36.7
	803	52.0
	583-16-24	2.1
Sojaboon:	34 S 51	7.9
	42 S 6	4.7
	S 100	44.3
	40 S 35	66.6
	48 S 103	64.9

Die gegewens van al die ontkiemingsproewe wat hierbo weergegee is, dui dus op 'n oortuigende wyse daarop dat die vroeëre opvatting as sou slegs lede van die Gramineae in staat wees om die ontkieming van rooiblomsaad te aktiveer, nie gehandhaaf kan word nie. Gewasse soos kafferbone, sonneblom en grondbone, wat goed in die mieliestreek aard en reeds taamlik algemeen hier verbou word, besit ook die vermoë om ontkieming by die parasiet se saad te bewerkstellig, en sommige stamme onder hierdie gewasse het minstens net so 'n hoë aktiveringsvermoë as graangewasse. Op grond van teoretiese oorwegings sou 'n mens verwag dat die verhouing van hierdie non-graangewasse op landerye wat deur rooiblom geïnfesteer is, ontkieming van die parasiet se saad in die grond sal bewerkstellig, maar dat die parasietplantjies lank voordat hulle wasdom bereik. sal doodgaan, omdat hulle nie op hierdie gewasse kan parasiteer nie en ook nie 'n onafhanklike bestaan kan voer nie. Die verbouing van genoemde gewasse sal dus op dié wyse 'n vermindering van die infestasie bewerkstellig. Om meer informasie in hierdie verband in te win, is vervolgens 'n veldproef, wat oor drie groeiseisoene gestrek het, uitgevoer.

2. VELDPROEF IN VERBAND MET DIE BESTRYDING VAN ROOIBLOM DEUR WISSELBOU.

a. *Metode.*—Hierdie proef is op die plaas Rietfontein, die eiendom van mnr. J. Wilkens jr., in die Ventersdorpse distrik uitgevoer. Die proefpersele is afgemeet op 'n

stuk grond waarop daar voorheen dikwels mielies verbou was en wat taamlik egalig met Rooiblom geïnfesteer was. Die infestasie was sodanig dat die mielieopbrengs die jaar voor die aanvang van die proef slegs ongeveer 7 sak per morg bedra het. Die eerste proefseisoen is 800 lb. superfosfaat oor al die persele egalig toegedien; daarna is gedurende die proefperiode geen verdere bemesting toegedien nie.

Die invloed van die volgende gewasse is ondersoek: mielies (Early King), kafferbone (Saunders' Upright), sonneblom (Russian Black) en grondbone (Natal Common). 'n Ewekansige perseelrangskikking („randomised block arrangement") is toegepas. Die proefpersele het elkeen 'n oppervlakte van ongeveer 'n half morg beslaan. Elke behandeling is vier keer herhaal en twee agtereenvolgende groeiseisoene op dieselfde persele toegepas. Die derde groeiseisoen is alle persele onder mielies gebring. Gedurende al drie groeisoene is daar op elke perseel 16 rye van die betrokke gewas geplant. Die rye was 3 voet van mekaar af en die spasiëring in die rye was 20 duim.

Die effek van die wisselbou is vasgestel deur die mielieopbrengs van die derde groeiseisoen te bepaal. Om randeffekte uit te skakel, is die opbrengs van slegs die middelste 8 rye van elke perseel vasgestel. Aan weerskante van hierdie 8 rye was daar dus 4 rye wat nie vir die bepaling van die opbrengs in aanmerking geneem is nie. In elke geval is die oppervlakte wat deur die middelste 8 rye beslaan is, ook bepaal, en die opbrengsgegewens is omgereken in lb. per 1/100 morg.

b. *Resultate.*—Die mielies van die laaste groeiseisoen is op 15 November geplant. Teen die begin van Februarie was daar reeds baie duidelike verskille waarneembaar tussen die persele wat die vorige twee groeiseisoene verskillende behandelings ontvang het. Op die persele waar daar voortdurend mielies verbou is, het die mielies nou baie swak vertoon. Die plante was klein, gelerig van kleur en het duidelike tekens van verwelking vertoon, hoewel die grond taamlik klam was. 'n Aantal mielieplante is versigtig uitgegrawe, en daar is vasgestel dat daar baie rooiblomplantjies op hulle wortels voorgekom het. Hier en daar het rooiblomplante in hierdie persele reeds hul verskyning bokant die grondoppervlak gemaak.

Op die persele wat die vorige twee groeiseisoene onder kafferbone was, het die mielies in die algemeen die beste vertoon. Die plante het reeds hoog gestaan, het 'n diep groen kleur gehad en geen tekens van droogte vertoon nie. Geen rooiblomplante is op hierdie stadium in hierdie persele waargeneem nie.

Die mielies op die persele wat die vorige twee groeiseisoene onder grondbone en sonneblom was, het ook opvallend beter vertoon as dië wat onder mielies was, maar was in die algemeen nie so goed soos dië wat onder kafferbone was nie.

Later in die seisoen was die verskille wat waargeneem is, nog meer opvallend. Teen die middel van Februarie is heelwat rooiblomplante in die persele wat voortdurend onder mielies was, opgemerk, terwyl daar in die ander persele ook hier en daar 'n rooiblomplant sy verskyning bokant die grondoppervlak gemaak het. Laasgenoemde persele was dus nog nie heeltemal rooiblomvry nie, wat heeltemal verstaanbaar is, aangesien die proefperiode betreklik kort was, en aangesien rooiblomsaad vanaf die persele wat voortdurend onder mielies was, kon ingewaai het. Een

feit was egter baie duidelik, nl. dat die infestasie by die persele waarop geen wisselbou toegepas is nie, baie opvallend hoër as by die ander persele was.

Die bogenoemde bevindings is bevestig deur die gegewens in verband met die mielieopbrengs van die laaste groeiseisoen, wat in Tabel 5 weergegee word.

TABEL 5

Die Invloed van Wisselbou op die Mielieopbrengs van Grond wat met Rooiblom geïnfesteer is

Mielies twee agtereenvolgende groeiseisoene voorafgegaan deur:	Opbrengs in lb./1/100 morg Replikate					Gem. opbrengs in sak/morg
	1	2	3	4	Gem.	
Kafferbone	31.6	32.6	28.5	25.6	29.6	14.8
Grondbone	25.7	21.6	22.3	21.1	22.7	11.4
Sonneblom	24.6	21.4	18.2	18.5	20.7	10.4
Mielies	8.3	7.8	7.5	8.2	8.0	4.0
Kleinste Betekenisvolle Verskil (P=0.05)					5.0	2.5

Volgens die variansieanalise van hierdie gegewens het die wisselbou 'n hoogs betekenisvolle invloed op die daaropvolgende mielieopbrengs gehad. In die geval van al drie die wisselgewasse, nl. kafferbone, grondbone en sonneblom, was die daaropvolgende mielieopbrengs opvallend hoër as dié op die persele waar mielies voortdurend verbou is. Kafferbone het die gunstigste effek gehad; na wisselbou met hierdie gewas was die mielieopbrengs betekenisvol hoër as na wisselbou met grondbone of sonneblom. Tussen laasgenoemde twee gewasse was daar egter geen betekenisvolle verskil wat hul effek op die daaropvolgende mielieoes betref nie.

3. *Bespreking*

Die feit dat rooiblominfestasie in die mieliestreek in so 'n groot mate toegeneem het en 'n vraagstuk van so 'n groot omvang geword het, moet daaraan toegeskryf word dat baie boere jaar na jaar somergraangewasse, hoofsaaklik mielies en kafferkoring, verbou sonder om wisselbou toe te pas. Verskeie omstandighede werk hierdie praktyk in die hand, waaronder die volgende genoem kan word: (1) die verbouing van mielies en in 'n mindere mate ook van kafferkoring, het in hierdie streek 'n soort tradisie geword — uit gewoonte word hierdie gewasse jaar na jaar geplant sonder dat behoorlik oorweging aan die moontlikhede vir die verbouing van ander gewasse geskenk word; (2) die verbouing van genoemde graangewasse verg die minste moeite en onkoste — die oes en dors van ander gewasse, soos bv. grondbone, bring nie alleen meer arbeid mee nie, maar vereis ook spesiale implemente; en (3) baie boere is nie bereid of in die vermoë om gewasse wat nie 'n „kontantoes" oplewer nie, soos bv. babala en kafferbone, op 'n groot skaal in plaas van mielies en kafferkoring te verbou nie — hul boerdery is op 'n jaarlikse kontantoes ingestel.

Die gevolg van hierdie eengewasstelsel is dat die infestasie op landerye waar Rooiblom eenkeer 'n vatkans gekry het, jaarliks toeneem. Dat die infestasie onder

toestande wat vir die vermeerdering van Rooiblom gunstig is, baie vinnig kan toeneem, is sonder meer duidelik as in aanmerking geneem word dat 'n enkele rooiblomplant sowat 50,000 of selfs meer saadjies kan voortbring, wat geredelik deur wind en water versprei word.

Die resultate wat met die huidige ondersoek ingewin is, dui op 'n onbetwisbare wyse daarop dat wisselbou van groot waarde by die beheer van die rooiblomplaag kan wees. Die persele waarop wisselbou toegepas is, het baie opvallend hoër mielie-opbrengste gelewer as dié waarop voortdurend mielies verbou is. Dit kan aan die volgende drie oorsake toegeskryf word, wat blykbaar al drie in hierdie wisselbouproef 'n uitwerking gehad het, nl.: (1) die gewone gunstige effek van wisselbou, (2) 'n toename van rooiblominfestasie op die persele wat voortdurend onder mielies was en (3) 'n afname van rooiblominfestasie op die wisselboupersele deurdat die wisselgewasse die rooiblomsaad in die nabyheid van hul wortels laat ontkiem het, en die jong parasietplantjies by gebrek aan 'n geskikte gasheergewas doodgegaan het.

Van die wisselgewasse wat uitgetoets is, het kafferbone die gunstigste uitwerking gehad. Hierdie gewas het 'n sterk aktiveringseffek op die ontkieming van rooiblomsaad (Tabel 1), en sy gunstige uitwerking moet blykbaar in 'n aansienlike mate hieraan toegeskryf word. Daarbenewens is kafferbone buitendien volgens die bevindings van verskeie navorsers 'n besonder geskikte wisselgewas. Hoewel sommige outeurs dit tans betwyfel dat peulgewasse, soos kafferbone, 'n gunstige uitwerking op die stikstofgehalte van die grond het, is daar andere wat meen dat dit wel die geval is. Hier in Suid-Afrika het Eksteen (1945) bv. bevind dat kafferbone 'n gunstige effek op die nitrifikasie in die grond het, en dat 'n kafferboonoes se wortels meer as genoeg toeganklike stikstof aan 'n daaropvolgende mielieoes verskaf. Ongepubliseerde gegewens wat met wisselbounavorsing aan die Potchefstroomse Landboukollege ingewin is, dui ook onbetwisbaar daarop dat kafferbone 'n gunstige uitwerking op die daaropvolgende mielieoes het. Gedurende die periode 1949-1956 was die eerste mielieoes na kafferbone volgens hierdie gegewens elke seisoen betekenisvol hoër as na enige ander wisselgewas, en die gemiddelde verskil tussen mielies aanhoudend en mielies onmiddellik na kafferbone was oor hierdie tydperk 5.69 sak per morg (Du Plooy, ongepubliseer). Kafferbone moet derhalwe as 'n besonder geskikte wisselgewas in die mieliestreek beskou word. Volgens die resultate van die huidige ondersoek geld dit beslis vir landerye wat met rooiblom geïnfesteer is.

Grondbone en sonneblom het volgens die gegewens van Tabel 5 ongeveer 'n ewe gunstige uitwerking op die daaropvolgende mielieoes gehad. Eersgenoemde is ook 'n peulgewas maar bewerkstellig klaarblyklik nie so 'n goeie ontkieming van rooiblomsaad as kafferbone nie (vgl. Tabelle 1 en 3). Sonneblom, daarenteen, is nie 'n peulgewas nie maar dit het 'n sterk aktiverende effek op die ontkieming van rooiblomsaad (Tabelle 1 en 2).

Hoewel grondbone en sonneblom nie sulke goeie resultate as kafferbone gelewer het nie, het hulle die voordeel dat hulle sogenaamde „kontantgewasse" is, terwyl kafferbone as voergewas gebruik moet word. Boere sal dus heel waarskynlik geneig

wees om voorkeur te gee aan die verbouing van grondbone en sonneblom op landerye wat met Rooiblom geïnfesteer is. Dit is egter gewens dat daar in die saaistreke teruggekeer sal word tot 'n gemengde boerdery waarin daar 'n behoorlike ewewig tussen die saaiery en die veestapel gehandhaaf moet word. Omdat kafferbone, veral weens die hoë proteïengehalte daarvan, so 'n uitstekende voergewas is, sal die verbouing daarvan in so 'n boerderystelsel beter tot sy reg kom.

Soos uit die voorafgaande duidelik is, is daar op die wisselboupersele gedurende die huidige ondersoek slegs twee agtereenvolgende seisoene wisselgewasse verbou voordat daar weer tot mielies teruggekeer is. Die resultate sou moontlik nog meer opvallend gewees het indien die verbouing van die wisselgewasse oor 'n langer periode gestrek het. Grond wat erg met Rooiblom geïnfesteer is, moet blykbaar 'n hele aantal groeiseisoene onder gewasse soos kafferbone, sonneblom en grondbone, geplaas word, voordat die verbouing van somergraangewasse hervat kan word, soos uit die volgende oorwegings duidelik is:

(1) Die verskynsel van vertraagde rypwording kom by rooiblomsaad voor. Volgens Saunders (1933) het vars rooiblomsaad gewoonlik 'n kiemkragtigheid van nie meer as 5% nie. 'n Geleidelike styging in die ontkiemingspersentasie kom voor, en na ses maande neem die styging vinnig toe. Die maksimale kiemkragtigheid word na 18 maande bereik. Dit is dus duidelik dat alle rooiblomsaad in die grond nie binne een groeiseisoen sal ontkiem nie.

(2) Dit kan verwag word dat rooiblomsaad wat deur die ploeëry diep in die grond te lande kom, weens suurstofgebrek nie sal ontkiem nie, selfs al is die aktiverende wortelafskeiding van een of ander gewas beskikbaar. Ook saad wat op of naby die grondoppervlak geleë is, sal nie ontkiem nie, omdat daar in die boonste grondlae geen wortels aanwesig is waardeur die ontkieming geaktiveer kan word nie. As die grond die daaropvolgende groeiseisoene bewerk word, sal van sowel die dieperliggende as vlakgeleë saad in die streek kom waar sowel voldoende suurstof as aktiverende wortelafskeidings vir ontkieming beskikbaar is.

Dit is derhalwe duidelik dat daar met die verbouing van non-gasheergewasse, soos kafferbone, 'n aantal groeiseisoene voortgegaan moet word om geïnfesteerde grond van rooiblomsaad te bevry. Nadere ondersoek moet egter nog ingestel word om te kan vasstel hoe lank hierdie praktyk toegepas moet word ten einde die beste resultate te verkry.

ABSTRACT

THE SEED GERMINATION AND CONTROL OF THE WITCHWEED (*Striga lutea* LOUR.)

1. The Witchweed (*Striga lutea* Lour.) is an angiospermous root-parasite which causes serious damage to gramineous crops, particularly to maize and kaffircorn (sorghum).

2. Before germination can take place, the seeds of the witchweed require a chemical stimulant excreted by the roots of other plants.
3. It was formerly believed that only plants which can act as hosts for the parasite, i.e. gramineous plants, can activate the germination of its seeds.
4. During the present investigation it was found that the roots of several species which do not belong to the Gramineae, also excrete the substance(s) necessary for the germination of the parasite's seeds. High percentages of germination were obtained with root excretions of the following: *Linum usitatissimum*, *Coleus blumei* and several strains and selections of cowpeas (*Vigna unguiculata*), sunflower (*Helianthus annuus*) and groundnuts (*Arachis hypogaea*). Root excretions of certain strains and selections of the castor-oil plant (*Ricinus communis*), safflower (*Carthamus tinctorius*) and soyabean (*Glycine max*) also had a pronounced activating effect on the parasite's seeds.
5. It was thought that these species, whose roots can activate the germination of the witchweed seeds but cannot be attacked by the parasite, might act as efficient trap crops when grown on witchweed-infested land.
6. To investigate this possibility a field trial was carried out in the Ventersdorp district on infested land. Cowpeas, sunflowers, groundnuts and maize were grown in a randomized block design for two successive growth seasons. In the third season all the experimental plots were planted to maize, and the yield on the different plots was determined. The three non-gramineous crops tested out all had a highly significant beneficial effect on the yield of the succeeding maize crop. The best results were obtained with cowpeas. There was no significant difference between the effect of sunflower and that of groundnuts.
7. It is concluded that crop rotation on infested land may be of considerable value in controlling the witchweed.

DANKBETUIGINGS

Graag wens ek my innige dank te betuig teenoor die Wetenskaplike en Nywerheidsnavorsingsraad en teenoor die Departement van Landbou vir finansiële ondersteuning wat met die uitvoer van hierdie ondersoek verleen is. Verder wens ek ook mnr. J. F. Sellschop, hoof van die Afdeling Akkerbou van die Potchefstroomse Landboukollege, hartlik te bedank vir die saadmateriaal wat hy goedgunstiglik vir die uitvoer van die eerste gedeelte van hierdie ondersoek verskaf het. 'n Besondere woord van dank kom ook toe aan mnr. J. Wilkens jr. Hy het nie alleen die nodige grond en implemente vir die uitvoer van die wisselbouproef drie jaar lank beskikbaar gestel nie, maar ook verantwoordelikheid aanvaar vir alle handearbeid wat aan hierdie proef verbonde was en bowendien die laaste groeiseisoen se opbrengs van die proefpersele aan die Departement Plantkunde van die P.U. vir C.H.O. vir verdere navorsing geskenk.

LITERATUURVERWYSINGS

1. Andrews, F. W. (1945): The parasitism of *Striga hermonthica* Benth. on Sorghum spp. under irrigation. *Ann. Appl. Biol.*, 32: 193-200.
2. Botha, P. J. (1950): The germination of the seeds of angiospermous root-parasites. I. The nature of the changes occurring during pre-exposure of the seeds of *Alectra vogelii* Benth *J. S. Afr. Bot.*, 14: 63—80.
3. Botha, P. J. (1951): The germination of the seeds of angiospermous root-parasites. IV. The properties and physiological significance of the host factor necessary for the germination of the seeds of *Alectra vogelii* Benth. Ibid., 17: 59-72.
4. Brown, R. and Edwards, M. (1944): The germination of the seeds of *Striga lutea*. I. Host influence and progress of germination. *Ann. Bot.*, *N.S.*, 8: 131-148.
5. Brown, R. and Edwards, M. (1946): The germination of the seeds of *Striga lutea*. II. The effect of time of treatment and of concentration of the host stimulant. Ibid., 10: 133-142.
6. Chabrolin, Ch. (1937-1938): Contribution a l'étude de la germination des graines de l'orobanche de la Fève. *An. du Service Bot et Agron. de Tunisie*, 14-15; 91-144.
7. Du Plooy, J. (ongepubliseer): Wisselbou in die Hoëveldstreek. Referaat gelewer voor Wisselboukonferensie, Pretoria, 5-9 Nov. 1957.
8. Eksteen, L. L. (1945): Invloed van tef en kafferboontjies op die volgende mielieoes. *Boerdery in S.A.*, 20: 377-380.
9. Fuller, C. (1900): Rooi-bloem or Witchweed. *First Rept. Gov. Entom. Natal*, 1899-1900; 20-22
10. Parnell, F. R. (1941): Witchweed, *Striga asiatica* (L.) D. Kuntze (=S. *lutea* Lour): *Empire Cotton Growing Corporation: Progress Reports from Experiment Stations*: Season 1939-1940.
11. Pearson, H. H. W. (1913): The problem of the witchweed (*Dept. Agric. Un. S.A. Bul.*, 40: 3-34.
12. Saunders, A. R. (1930): The witchweed. Herdruk: Farm. in S.A., Sept. 1930: 1-10.
13. Saunders, A. R. (1933): Studies in phanerorgamic parasitism, with particular reference to *Striga lutea* Lour. *Dept. Agric. Un. S.A., Sci. Bul*: 128: 1-56.