



سازمان حفظ نباتات
معاونت کنترل آفات
دفتر پیش آگاهی

دستورالعمل اجرایی

کنترل علف های هرز در زراعت کلزا



دفتر پیش آگاهی و کنترل آفات

فریبا وفائی، حمید یدائی، مهدی مین باشی، نوشین نظام آبادی، افشین ولایی،

هرمز سعیدی، محمد سرحدی

بازنگری مهر ماه ۱۴۰۲

دستورالعمل شماره: ۹۷۰۷۵۶

بخش اول: اطلاعات آفت

اهمیت و ضرورت

علف های هرز نه تنها در مصرف آب، نور و مواد غذایی با کلزا رقابت می کنند، بلکه اختلاط بذور هم خانواده ی کلزا، باعث پایین آمدن کیفیت روغن و کنجاله نیز می شود. بنابراین جهت بهبود کمیت و کیفیت کلزا، مبارزه با علف های هرز امری اجتناب ناپذیر است. وجود علف های هرز هم خانواده ی کلزا از مشکلات مهم این محصول تلقی می شود. علف هرز خردل وحشی (*Sinapis arvensis*)، تاکنون در ۳۰ محصول زراعی از ۵۲ کشور جهان معرفی شده است. این علف هرز در اغلب نقاط ایران پراکنده است و سبب خسارت به سایر محصولات پاییزه نیز می شود. گونه های مختلفی از علف های هرز در سطح مناطق کشت کلزا شناسایی شده اند که بیش ترین فراوانی نسبی را خانواده های گندمیان، شب بو و نخود به خود اختصاص دادند. نسبت بسیار زیادی از علف های هرز کلزا یک ساله و درصد کمی چند ساله می باشند. همچنین درصد بالایی از علف های هرز گزارش شده جزو پهن برگان و تعداد محدودی از گونه ها در گروه گندمیان جای گرفته اند. علف خون (*Phalaris minor*) مهمترین علف هرز از گروه گندمیان و یونجه زرد یا شاه افس (*Melilotus officinalis*) مهمترین گونه از گروه پهن برگ ها هستند.

عمده علف های هرز در زراعت کلزا شامل خردل وحشی، شلمی، خاکشیر، از مک، کاهوک، تربچه وحشی، کنگر وحشی، ماشک، جعفری وحشی، شمعدانی وحشی و ارشته خطائی و انواع باریک برگ ها شامل گندم، جو، جو وحشی، یولاف و فالاریس می باشند.

نحوه خسارت

علف های هرز رقیب بسیار مهمی برای محصولات کشاورزی بوده بطوری که علاوه بر تغذیه از مواد غذایی خاک، میزبان واسط مناسبی برای اشاعه آفات و بیماریهای گیاهی نیز خواهند بود که در صورت عدم کنترل به موقع و یا مبارزه اصولی موجب کاهش محصول می شوند.

بخش دوم: دستورالعمل اجرایی کنترل

کنترل زراعی

الف- ماخار کردن: آماده سازی زمین در کاهش علف های هرز مؤثر است. به این ترتیب که قبل از کشت زمین را آبیاری نموده و پس از رویش علف های هرز آنها را با دیسک و یا در صورت امکان با علف کش های عمومی مانند گلایفوزیت (رانداپ) یا پاراکوات (گراماکسون) از بین می برند.

ب- کشت بذور عاری از علف های هرز خصوصاً توق و گاوپنبه در مزارع

ج- رعایت تراکم: کشت متراکم (براساس توصیه ها و دستورالعمل ها) باعث می شود که مزرعه از کانوپی مناسبی برخوردار بوده و از رشد و رقابت علف های هرز جلوگیری شود.

کنترل شیمیایی**الف- خاک کاربرد (پیش رویش)**

- این سموم قبل از کشت روی خاک مرطوب سمپاشی شده و بلافاصله تا عمق ۱۰ سانتی متری با دیسک ۱ تا ۲ نوبت عمود بر هم با خاک مخلوط می شوند. چنانچه خاک خشک و بی کلوخ باشد پس از سمپاشی، ترکیب سمی با خاک مخلوط و بلافاصله آبیاری صورت می گیرد.

- بهترین سمپاش، پشت تراکتوری با نازل تی جت بوده، بطوریکه حداکثر فاصله بوم تا سطح خاک ۰/۵ متر باشد تا امکان هم پوشانی یکسانی را هنگام سمپاشی ایجاد نماید.

ترکیبات شیمیایی توصیه شده

- **تریفلورالین (ترفلان) ۴۸٪ EC با دوز مصرف ۲/۵-۲ لیتر در هکتار:**

این علفکش برای کنترل علفهای هرز در حال جوانه زدن (جوانه کش) در خاک مورد استفاده قرار می گیرد و به شدت از رشد و نمو ریشه گیاهان حساس جلوگیری کرده ولی بر روی اندامهای هوایی تأثیری نداشته و یا بسیار کم اثر است. این ترکیب سیستمیک نبوده و در داخل گیاه انتقال نمی یابد. این ترکیب روی اکثر گرامینه ها مؤثر بوده و علیه تعدادی از علفهای هرز پهن برگ نیز مؤثر است (جدول شماره ۲).

توجه: علفکش ترفلان، گندم، جو خودرو و خردل وحشی را به خوبی کنترل نمی کند.

- **بوتیزان استار (کوئین مراک+ متازاکلر) ۴۱/۶٪ SC با دوز مصرف ۲/۵-۲ لیتر در هکتار:**

علفکشی انتخابی است که جهت کنترل طیف وسیعی از علفهای هرز باریک برگ و پهن برگ در مزارع کلزا استفاده می شود. این ترکیب قادر است علفهای هرز هم خانواده کلزا از جمله خردل وحشی، کیسه کشیش، خاکشیر تلخ و معمولی، ارشته خطایی، چچم، دم روباهی، فالاریس، شیر تیغی و پیرگیاه را کنترل کند (جدول شماره ۲).

بهترین زمان مصرف این سم دو روز پس از کشت کلزا و قبل از جوانه زدن کلزا به میزان ۲/۵ - ۲ لیتر در هکتار در خاک های مرطوب و دارای رطوبت برای انتقال علف کش در خاک و در زمین های خشک و یا رطوبت کم پس از آبیاری اول در اولین زمان ممکن برای سمپاشی توصیه می شود. در صورتی که به هر دلیل مجبور به شخم کلزا شویم، برای کشت بعدی باید مزرعه را تا عمق ۱۵ سانتیمتری شخم زد. در این صورت محصولاتی از جمله گندم بهاره، کلزای بهاره، سیب زمینی، ذرت و چغندر قند برای کشت توصیه می شوند. با توجه به درصد بالای مواد آلی خاک حداکثر دوز توصیه شده مصرف شود.

ب- پس رویشی (علفهای هرز نازک برگ و پهن برگ)

ترکیبات شیمیایی توصیه شده:

علفکش کلرپیرالید (لوتنول یا واچ):

علفهای هرز خانواده های بقولات (ماشک، شبدر و یونجه زرد) کمپوزیته (کنگر، شیر تیغی و کاهوک) چتریان (وایه، هویجک و جعفری وحشی)، هفت بندها، سیاه دانه، تاتوره، گالیوم، تاج ریزی و ... را کنترل و رشد پنیروک را متوقف می کند.

این علف کش به میزان ۶۰۰ تا ۸۰۰ سی سی در هکتار همراه با ۲۰۰ تا ۳۰۰ لیتر آب پس از رویش علفهای هرز مصرف می شود. این علفکش علفهای هرز پهن برگ یکساله و چندساله فوق را کنترل کرده و زمان مصرف آن از مرحله دو برگی حقیقی تا قبل از تشکیل جوانه های گل و گلدهی می باشد. سیب زمینی،

آفتابگردان، یونجه، سویا، انواع نخود، لوبیا و کاهو به این سم فوق العاده حساس هستند بنابراین این محصولات را نباید حداقل یکسال بعد از مصرف لونتورل کشت نمود.

جدول ۱- دوز و زمان استفاده از علفکش ها در زراعت کلزا

ردیف	نام سم توصیه شده	فرمولاسیون	مقدار در هکتار به لیتر	زمان مصرف
۱	نابواس (ستوکسیدیم)	EC/۱۲/۵	۳	۳-۶ برگی علف های هرز باریک برگ
۲	گالانت (هالوکسی فوپ اتوکسی اتیل)	EC/۱۲/۵	۲	۳-۶ برگی علف های هرز باریک برگ
۳	گالانت سوپر (هالوکسی فوپ آر متیل)	EC/۱۰/۸	۰/۵ - ۰/۷	۳-۶ برگی علف های هرز باریک برگ
۴	فوکوس (سیکلوکسیدیم)	EC/۱۰	۲	۳-۶ برگی علف های هرز باریک برگ
۵	پنترا (کویزالوپ پی تفوریل)	EC/۴	۱/۵	۳-۶ برگی علف های هرز باریک برگ
۶	کتودیم (سلکتودیم)	EC/۱۲	۱	۳-۶ برگی علف های هرز باریک برگ
۷	لونتورل (کلوپیرالید)	SL/۳۰	۰/۶ - ۰/۸	۵-۱۰ سانتی متری علف های هرز پهن برگ مورد هدف
۸	واج (کلوپیرالید)	SL/۳۰	۰/۸	علف های هرز پهن برگ

توجه:

- چنانچه احتمال می رود درجه حرارت شبانه روز به کمتر از ۱۲ - ۱۰ درجه سانتیگراد برسد از علف کش نابواس استفاده نشود.
- از مصرف علفکش گالانت و فوکوس در کمتر از ۵ درجه سانتیگراد خودداری شود.
- مصرف علفکش ها زمانی توصیه می شوند که علف های هرز فعال بوده و در حال خواب نباشد.
- علفکش های نابواس، گالانت سوپر، گالانت و فوکوس فقط علف های هرز باریک برگ را کنترل می کنند.
- علفکش کتودیم فقط علف های هرز باریک برگ یولاف، چچم، فالاریس و علف پشمکی را کنترل می کند ولی قادر به کنترل چاودار نیست.

جدول ۲- تاثیر علف کش ها بر روی علف های هرز در زراعت کلزا

ارائه خنثایی	<i>Leguminosae fabaceae</i>	-	ترفلان	بوتیران استار	لونتول	گالانت سوپر	فوکوس	پنترا	نابواس
شیر زنیکی	Sonchus spp.	****	****	****	****	****	****	****	****
پنیرک	Malva spp.	**	**	**	-	-	-	-	-
کنگر وحشی	Cirsium arvense	-	-	**	-	-	-	-	-
ریزواج	Solanum nigrum	-	-	**	-	-	-	-	-
خونی و اش، فالاریس	Phalaris spp.	****	****	-	****	****	****	****	****
چشم	Lolium spp.	****	****	-	****	****	****	****	****
دم رویاهی	Alopecurus spp.	****	****	-	****	****	****	****	****
یولاف وحشی	Avena spp.	**	**	-	****	****	****	****	****
خردل وحشی	Sinapis arvensis L.	*	**	-	-	-	-	-	-
کنگر اباقی	Silybum marianu	-	-	**	-	-	-	-	-
شلمی	Rapistrum rugosum	*	***	-	-	-	-	-	-
پیرجه	Senecio spp.	-	****	-	-	-	-	-	-
علف هفت بند	polygonum spp.	*	**	****	-	-	-	-	-
خاکسیر تیغ	Sisymbrium spp.	*	****	-	-	-	-	-	-
پونه زرد	Melilotus officinalis	-	-	****	-	-	-	-	-
کاهوک	Lactuca spp.	****	*	****	-	-	-	-	-
بی تی راج	Gallium aparine	***	***	****	-	-	-	-	-
خاکسیر معمولی	Descurainia sophia	*	****	-	-	-	-	-	-
زبان پس فنا	Consolida orientalis	-	-	-	-	-	-	-	-
کیسه کشیش	Capsella bursa-pastoris(L)	-	****	-	-	-	-	-	-
خردل سیاه	Brassica nigra	*	**	-	-	-	-	-	-

***کنترل عالی ۱۰۰٪؛ **کنترل خوب ۷۵٪؛ *کنترل متوسط ۵۰٪؛ *کنترل ناچیز ۲۵٪؛ - عدم کنترل

برنامه مدیریت تلفیقی علف هرز ارشته خطایی در زراعت کلزا

به دلیل پیچیدگی های مدیریت این علف هرز، باید استراتژی های دراز مدت مبتنی بر کنترل زراعی، مکانیکی و شیمیایی طراحی شود.

نمونه هایی از اقدامات موثر در مناطق آلوده جهت مدیریت علف هرز ارشته خطایی:

- در مناطق با آلودگی بالای علف هرز ارشته خطایی، از کشت کلزا خودداری شود.
 - نیم آیش زمستانه: نکاشت مزرعه در پائیز و اقدام به کاشت برخی گیاهان مانند حبوبات (نخود، عدس و ...) در بهمن یا اسفندماه و برداشت در اردیبهشت ماه.
 - تناوب با گیاهان دارای وجین یا چند چین مانند یونجه.
 - کشت قصیل برخی غلات مانند گندم و جو.
 - شخم عمیق (البته شخم عمیق ریسک بالایی دارد و باید با دقت و مطالعه دقیق انجام شود بطوری که بعد از برداشت محصول، بذور این علف هرز و سایر علف های هرز را در عمق پایین ۱۰ سانتی متر یا بیشتر برده که جوانه می زنند ولی قادر به سبز شدن نیستند. البته باید دقت داشت که در زمان کشت کلزا در پائیز می بایستی از شیوه های کم خاک ورزی با شخم سطحی استفاده نمود).
- این اقدامات در کنار کنترل شیمیایی با استفاده از علف کش بوتیزان استار (کوئین مراک + متازاکلر) ۴۱/۶٪ SC با دوز مصرف ۲-۲/۵ لیتر در هکتار (پس از کشت و آبیاری اول و قبل از جوانه زدن کلزا تا مرحله کتیلدونی کلزا) در درازمدت می تواند نتیجه مطلوب و رضایت بخشی از کنترل این علف هرز را ارائه دهد. در غیر این صورت اگر فشار فقط بر روی کنترل شیمیایی باشد، به دلیل چند مرحله سبز شدن بذور ارشته خطایی، نمی توان این علف هرز را بطور مناسب کنترل نمود و در سال های بعد به تعداد بذور این گیاه در بانک بذر خاک افزوده و کنترل آن دشوارتر خواهد شد.

مدیریت گل جالیز در زراعت کلزا

پیشگیری

- کنترل علف های هرزی که میزبان گل جالیز هستند در زمان آیش و در تناوب با سایر محصولات زراعی (به ویژه علف های هرز گشنیزك (*Bifora radians*) و هفت بند (*Polygonum aviculare*)).
- رعایت بهداشت زراعی در مزارع آلوده جهت جلوگیری از انتقال بذرهاى گل جالیز به سایر مناطق و جلوگیری از ورود زه آب مزارع بالا دست آلوده به گل جالیز به مزارع بدون آلودگی.
- پرهیز از کشت بذور کلزا آلوده به بذر گل جالیز
- جلوگیری از انتقال بقایای محصول کلزا به عنوان خوراک دام یا سایر مقاصد از مزارع آلوده به گل جالیز به سایر مناطق.
- در صورت امکان، کشت برنج بصورت نشایی در اراضی آلوده (جهت فراهم نمودن شرایط غرقابی برای از بین بردن قوه نامیه بذور گل جالیز).

روش زراعی

- کشت گیاه تله (Trap crop) شبدر برسیم در تناوب با کلزا جهت کاهش بانک بذر گل جالیز. گیاه شبدر برسیم علوفه ای مناسب برای تغذیه دام بوده و موجب تثبیت ازت در خاک نیز می شود. تراکم مناسب برای تولید علوفه شبدر برسیم کاشت ۲۰ کیلوگرم در هکتار از بذر این گیاه زراعی است.
- کشت مخلوط ۴ کیلوگرم شبدر برسیم با ۵ کیلوگرم بذر کلزا در هکتار (مقدار بذر توصیه شده مناسب در هکتار برای کلزا).
- کشت میزبانهای تله (Catch crop) در تناوب با کلزا نظیر ماشک گل خوشه ای، ماش، باقلا و شبدر قرمز. این گیاهان بایستی با تراکم بالا قبل از کشت کلزا کشت شوند و بلافاصله پس از رویش گل جالیز و قبل از بذر دادن گل جالیز با استفاده از شخم سطحی یا یک علف کش عمومی از بین بروند. این عمل در تخلیه بانک بذر گل جالیز بسیار مؤثر است.
- جلوگیری از کشت ارقام کلزای حساس به گل جالیز نظیر طلایه، هایولا ۵۰، جاکوما، احمدی، جولیوس، Slum046,KS7، نیما، L72، RGS، اوکاپی، لیکورد، جری، تراپر، هایولا ۴۰۱ و اپرا و کشت ارقام کلزای با تحمل نسبی به گل جالیز نظیر هایولا ۴۲۰ و ظفر.

کنترل تلفیقی گل جالیز در زراعت کلزا

- ترکیب کشت مخلوط کلزا و شبدر برسیم و کنترل شیمیایی طبق دستورالعمل زیر، به منظور کنترل بهینه گل جالیز در مزارع آلوده توصیه می گردد:
- الف- کشت مخلوط:** ۴ کیلوگرم شبدر برسیم با ۵ کیلوگرم بذر کلزا در هکتار (مقدار بذر توصیه شده مناسب در هکتار برای کلزا).
- ب- کنترل شیمیایی:** علف کش رانداپ (گلایفوسیت) ۸۰ تا ۱۰۰ میلی لیتر در هکتار + سولفات آمونیوم یک درصد.

- زمان سمپاشی:

- در ارقام با تیپ رشدی بهاره کلزا سه مرحله شامل ۵ برگی کلزا، ۲۰ و ۴۰ روز بعد است.

- ارقام با تیپ رشدی زمستانه کلزا که به موقع کشت شده اند و قبل از شروع سرمای زمستان به

مرحله هشت برگی می رسند می توان اولین سمپاشی را در مرحله ۵ برگی کلزا انجام داد و دومین و سومین سمپاشی را موکول به سپری شدن سرما و رشد مجدد کلزا و ۲۰ بعد انجام داد.

- در ارقام با تیپ رشدی زمستانه کلزا که زمان اولین سمپاشی در پنج برگی کلزا مصادف با سرمای

زمستان می شود: سه مرحله سمپاشی شامل اوایل رشد مجدد کلزا پس از سرمای زمستان، ۲۰ و ۴۰ روز بعد است.

توجه:

برای سمپاشی مرحله دوم و سوم، در صورتی که امکان ورود به مزرعه میسر نیست، می توان با رعایت ترافیک مزرعه از سمپاش با بوم بلند (مثلاً ۳۰ متری) استفاده کرد.

توصیه های تکمیلی کنترل گل جالیز در زراعت کلزا

- اجتناب از کاشت مداوم کلزا و گیاهان زراعی که گل جالیز توانایی رشد و تولید مثل بر روی آنها را دارد مثل باقلا، شبدر قرمز، ماش و ماشک گل خوشه ای.

- کاشت گیاهانی که میزبان گل جالیز مزارع کلزا نیستند مانند پنبه، سیر، کتان، لوبیا چشم بلبلی، (گل جالیز توانایی اتصال به ریشه این گیاهان را ندارد و این گیاهان می توانند در مناطقی که خاک آنها آلوده به گل جالیز است، کشت شوند و در تناوب با کلزا نیز مورد استفاده قرار گیرند.)

- در رابطه با کنترل شیمیایی، وقوع بارندگی ۶ تا ۲۴ ساعت پس از سمپاشی، کارایی علفکش را کاهش می دهد. در زمان بروز سرمای کمتر از ۱۰ درجه سانتی گراد و بر روی کلزای تحت تنش خشکی سمپاشی توصیه نمی شود.

بخش سوم: منابع

۱. امینی، م. ع. و وفایی اسکویی، ف. ۱۳۸۶. دستور کار مدیریت تلفیقی آفات و بیماریها و علفهای هرز در زراعت کلزا. سازمان حفظ نباتات کشور.
۲. شیمی، پ.، بازوبندی، م.، فریدونپور، م. و حقیقی، ع. ۱۳۸۹. بررسی باریک برگ کش پنترا (کویزالوفوپ پی تفوریل) ۴٪ امولسیون در مزارع کلزا. گزارش پژوهشی موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور.
۳. شیمی، پ.، جعفر زاده، ن. و حقیقی، ع. ۱۳۸۷. بررسی امکان کنترل شیمیایی علف های هرز غالب تیره شب بو در مزارع کلزا. گزارش پژوهشی موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور.

۴. موسوی، س. م. و شیمی، ۱۳۷۶. علفهای هرز انگلی جهان (زیست شناسی و مبارزه). انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین ۳۸۹ ص.
۵. مین باشی معینی. م. ۱۳۷۹. بررسیهایی در مورد مبارزه تلفیقی (مکانیکی و بیولوژیکی) با گل جالیز مزارع گوجه فرنگی. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی. مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی ۲۰ ص.
۶. مین باشی، م. سعیدی، ه. ۱۳۸۹. مدیریت علف هرز ارشته خطایی در زراعت های گندم و کلزا. مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی.
۷. نظام آبادی، ن. و علیزادگان علی تپه، م. ۱۳۹۲. امکان کنترل شیمیایی گل جالیز (*Orobanche aegyptiaca*) در توتون باسما (*Nicotina tabacum*). گزارش نهایی مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور به شماره فروست ۴۳۸۳۲. ۷۱ صفحه.
۸. نظام آبادی، ن. م. میروکیلی و ح. لک. ۱۳۹۴. تأثیر علفکشها بر کنترل گل جالیز مصری *Phelipanche aegyptiaca* و افزایش عملکرد در گلخانه های خیار. گزارش نهایی مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور به شماره فروست ۴۸۰۳۰. ۴۱ صفحه.
۹. نظام آبادی، ن. و مین باشی، م. ۱۳۹۵. گل جالیز (بیولوژی و مدیریت). سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی. مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور. ۶۰ ص.
۱۰. نظام آبادی، ن. م. مین باشی معینی، م. کرمی نژاد و س. جباری. ۱۳۹۵. بررسی واکنش ارقام مهم تجاری گوجه فرنگی به مقادیر مختلف گلایفوزیت و سولفوسولفورون به منظور مدیریت گل جالیز مصری. گزارش نهایی مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور به شماره فروست ۵۰۵۱۴. ۲۸ صفحه.
۱۱. نوربخش، س. ۱۳۹۷. فهرست آفات، بیماریهای و علفهای هرز مهم محصولات عمده کشاورزی (سموم و روشهای توصیه شده جهت کنترل آنها). وزارت جهاد کشاورزی، سازمان حفظ نباتات. ۲۰۸ صفحه.
۱۲. یدایی، حمید، ح. محمد دوست چمن آبادی، م. یزدانی، ع. علیجانی. ۱۳۹۴. تأثیر کاربرد نیتروژن و آبیاری بر کنترل گل جالیز در گوجه فرنگی. سومین همایش سراسری کشاورزی و منابع طبیعی پایدار. ۷ صفحه.
13. Abu Irmalah, B. E. 1991. Soil solaritition controls broomrapes (*Orobanche* spp.) in host vegetable crops in Jordan Valley. *Weed Tech*.5:575-581.
14. Amare, M. 2011. Estimation of critical period for weed control in sesame (*Sesamum indicum* L.) in northern Ethiopia. *Ethiop. Journal Applied Science Technology*. 2(1): 59- 66.
15. Anonymous. 2005. Broomrape biology, control and management. Reading University, UK. <http://cost849.ba.cnr.it/-Edition-2.2> accepted September 2005
16. Asaduzzaman, M., Sultana S., Roy, T. S. and Masum, M. 2010. Weeding and plant spacing effects on the growth and yield of blackgram. *Bangal. Res Public Journal*, 4(1): 62- 68.
17. Dunan, C. M., Westra, P., Schweizer, E. E., Lybecker, D. W. and Moore, F. D. 1995. The concept and application of early economic period threshold: The case of DCPA in onions (*Allium cepa*). *Weed Science*. 44(4): 952- 958.
18. Foy C. L., R. Jacobsohn and R. Jain. 1987. Evaluation tomato lines for resistance to glyphosate/*Orobanche aegyptiaca*. In: *Proceedings 4TH International Symposium on Parasitic Flowering Plants*, pp.221-230. (Eds: Weber, H.C. and Foesteuter, W.) Marburg, Germany, 1987, Philipps-University, Marburg.
19. Habimana, S., A. Nduwumuremyi, J. D. Chinama R. 2014. Management of orobanche in field crops- A review. *Journal of soil science and plant nutrition*. 43-62.