دانشکده کشاورزی
گروه زراعت

پایان‌نامه دکتری

بررسی اثرات باقیمانده علفکش‌های مزارع برنج استان مازندران بر تعدادی از محصولات رایج منطقه و فعالیت میکروبی خاک

رضا ولی‌الله‌پور

استاد راهنما
دکتر محمد حسن راشد محصل

استادان مشاور
دکتر محمد علی باغستانی
دکتر امیر لکزیان
دکتر محمد حسن‌زاده

تابستان ۱۳۸۷

۱۳۸۷/۸/۱۵

٤٦٣٨٢

دانشکده کشاورزی

تصویب نامه پایان نامه دکتری

این پایان نامه با عنوان

بررسی اثرات باقیمانده علفکش‌های رایج مزارع برنج استان مازندران بر برخی از محصولات رایج منطقه و فعالیت میکروبی

توسط آقای رضا ولی الله پور در تاریخ ۱۳۸۷/۴/۲۲ با نمره ۱۸ و درجه ارزشیابی بسیار خوب در حضور هیأت داوران با موفقیت دفاع شد. **هیأت داوران:**

ردیف	نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی	سمت در هیأت	امضاء
۱	دکتر محمد حسن راشد محصل	استاد	استاد راهنما	
۲	دکتر امیر لکزیان	دانشیار	استاد مشاور	
۳	دکتر محمد علی باغستانی	استادیار	استاد مشاور	
۴	دکتر محمد حسن زاده خیاط	استاد	استاد مشاور	
۵	دکتر جعفر اصغری	استاد دانشیار	استاد مدعو خارجی	
۶	دکتر محمد بازوبندی	استادیار	استاد مدعو خارجی	
۷	دکتر رضا قربانی	استادیار	استاد مدعو داخلی	
۸	دکتر علی قنبری	استادیار	استاد مدعو داخلی	
۹	دکتر رضا قربانی	استادیار	نماینده تحصیلات تکمیلی	

تصویب نامه

این پایاننامه با عنوان" بررسی تاثیر بقایای علفکش های رایج در مزارع برنج استان مازندران بر روی محصول دوم، تنوع و زیست توده میکروبی خاک" توسط "رضا ولی‌الله‌پور" در تاریخ با نمره و درجه ارزشیابی در حضور هیات داوران با موفقیت دفاع شد.

هیات داوران:

ردیف	نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی	سمت در هیات	امضاء
۱				
۲				
۳				
۴				
۵				

اظهار نامه

بدین وسیله اظهار می‌دارد کلیه نتایج ارائه شده در این پایان‌نامه حاصل تحقیقات اینجانب است و تا کنون به منظور اخذ هر گونه مدرک تحصیلی به هیچ مرجعی تسلیم نشده است. علاوه بر این، تمام منابع علمی و اطلاعاتی مورد استفاده در این پایان‌نامه به نویسندگان ارجاع داده شده است.

نام و نام خانوادگی دانشجو

امضاء و تاریخ

چکیده

به منظور بررسی اثر بقایای علفکش‌های مصرفی رایج در اراضی شالیزاری بر رشد محصولات دوم (کاهو، شاهی، شبدر، کلزا وتربچه)، نیترات خاک، زیست توده و تنوع میکروبی خاک، آزمایش‌های مزرعه‌ای و گلخانه‌ای به ترتیب در مازندران و دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد اجرا شد. پنج آزمایش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی به ازای هر کدام از محصولات دوم و با تیمارهای بقایای علفکش‌ها (۱- بوتاکلر، ۲-تیوبنکارب،۳-اگزادیارژیل، ۴- سان‌رایس‌پلاس ، ۵-ستاف و ۶-شاهد) مورد اجرا قرار گرفت. صفات طول ساقه و ریشه و وزن ساقه، ریشه و کل (ساقه + ریشه) در دو مرحله برداشت یعنی ۲۰ و ۴۰ روز پس از کاشت اندازه گیری و تجزیه شد. در برداشت اول مقایسه میانگین نشان داد محصولات دوم کلزا ،کاهو، و تربچه به لحاظ کلیه صفات اندازه‌گیری شده در سطح اطمینان ۹۵ درصد تفاوت معنی‌داری نداشته و بقایای علفکش‌ها آنها را متاثر نکرده است. شبدر نیز از نظر طول و وزن ساقه حساسیتی به بقایای هیچکدام از علفکشها نداشت، با این حال طول ریشه شبدر متاثر از بقایای علفکش بوتاکلر شده و نسبت به شاهد کاهش ۲۸ درصدی داشت. علفکش بوتاکلر وزن ساقه و وزن کل شاهی را متاثر کرد. تنفس میکروبی در ۴ مرحله (به ترتیب ۱۵ ساعت پس از تیمار علفکش و ۱۵، ۲۹ و ۵۷ روز پس از تیمار) و نیترات کل ۱۵ ساعت پس از تیمار علف‌کش در یک مرحله اندازه‌گیری شد. تجزیه واریانس تیمارها برای مراحل مختلف برداشت تنفس میکروبی و میزان نیترات کل تفاوت معنی‌داری نشان نداد ($P<0.05$). تنوع کاتابولیکی میکروبی با افزودن دامنه‌ای از ترکیبات آلی ساده به خاک و اندازه‌گیری پاسخ‌های کوتاه مدت تنفسی محاسبه شد. یکنواختی میکروبی در برداشت اول یکنواختی کاتابولیکی بین ۴/۲-۲ واحد بود. خاک‌های تحت تیمار تیوبنکارب و بوتاکلر به ترتیب بالاترین و کمترین یکنواختی کاتابولیکی را داشتند. در سایر مراحل نمونه-گیری نیز تفاوت معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد.

واژه‌های کلیدی: بقایای علفکش، تنوع میکروبی، تنفس، محصول دوم

فهرست

مقدمه..... ۱

بررسی منابع ۳

۲-۱-۱- بوتاکلر ۳

۲-۱-۲- جذب و انتقال..... ۵

۲-۱-۳- مکانیسم عمل ۶

۲-۱-۴- تجزیه علفکش..... ۶

۲-۱-۵- تغییر شکل علفکش در گیاه..... ۷

۲-۲-۱- تیوبنکارب ۷

۲-۲-۲-جذب ۹

۲-۲-۳-تجزیه شیمیایی علفکش ۹

۲-۲-۴-مکانیسم عمل ۱۰

۲-۲-۵-تجزیه میکروبی علفکش ۱۲

۲-۲-۶-تجزیه نوری علفکش ۱۴

۲-۳-۱- اگزادیارژیل..... ۱۴

۲-۳-۲- فعالیتهای میکروبی ۱۶

۲-۳-۳- مکانیسم عمل ۱۶

۲-۴-۱- اکسادیازون ۱۶

۲-۴-۲- جذب و انتقال علفکش ۱۸

۲-۴-۳- نحوه عمل..... ۱۸

۲-۵-۱- سینوسولفورون..... ۱۹
۲-۵-۲- تجزیه علفکش..... ۲۲
۲-۵-۳- جذب علفکش ۲۳
۲-۶- سان رایس پلاس..... ۲۴
۲-۶-۱- اتوکسی سولفورون..... ۲۴
۲-۶-۲- آنیلوفوس ۲۶
۲-۷- تاثیر علفکش بر فرآیندهای میکروبی خاک ۲۸
۲-۸- دوام آفت کش در خاک..... ۲۹
۲-۹- زیست توده و تنوع میکروبی ۳۱
۲-۱۰- تاثیر آفتکش‌ها(علفکش‌ها) بر زیست توده ۳۳
۲-۱۱- تنفس خاک..... ۳۸
مواد و روش..... ۴۱
۳-۱- سال و مکان آزمایش..... ۴۱
۳-۲- تیمارهای آزمایشی..... ۴۱
۳-۳- عملیات داشت ۴۲
۳-۴- آزمایش اول..... ۴۲
۳-۵- آزمایش دوم ۴۳
۳-۶- آزمایش سوم ۴۴
۳-۶- آزمایش چهارم ۴۵
نتیجه و بحث..... ۴۷

۴-۱- آزمایش اول ۴۷
۴-۱-۱- برداشت اول ۴۸
۴-۱-۲- برداشت دوم ۵۲
۴-۲- آزمایش دوم ۵۳
۴-۳- آزمایش سوم ۶۳
۴-۴- آزمایش چهارم ۶۴
۴-۴-۱- غنای میکروبی ۶۵
۴-۴-۲- تنفس و یکنواختی میکروبی ۶۶
نتیجه گیری و پیشنهاد ۶۹
۵- منابع ۷۰

فهرست اشکال

شکل ۱ :فرمول گسترده بوتاکلر ۵

تصویر ۲ : فرمول گسترده تیوبنکارب ۹

شکل ۳ : مدل مسیر تجزیه میکروبی علفکش های تیوکاربامات ۱۳

شکل۴- فرمول گسترده علفکش اگزادیارژیل ۱۴

شکل۵ :فرمول گسترده اکسادیازون ۱۷

شکل۶- فرمول گسترده سینوسولفورون ۲۱

شکل۷ -فرمول ساختمانی اتوکسی سولفورون ۲۵

شکل۸- فرمول گسترده آنیلوفوس ۲۶

شکل ۹.روند تغییرات تنفس میکروبی در مراحل برداشت ۶۱

شکل ۱۰.تاثیر علفکش ها بر مقدار نیترات کل ۶۲

شکل۱۱- یکنواختی کاتابولیکی میکروبی متاثر از تیمارهای ۶۷

شکل۱۲- تنفس محاسبه شده برای تیمارهای مختلف ۶۸

فهرست جداول

جدول ۱- میانگین مربعات طول ساقه، طول ریشه ،وزن ۴۸

جدول۲ – میانگین طول ساقه و ریشه، وزن ساقه، وزن ریشه و وزن کل کلزا ۴۹

جدول ۳- اثر بقایای علفکش‌ها بر طول ساقه، طول ریشه، وزن ساقه، وزن ریشه ۵۰

جدول ۴- اثر بقایای علفکش‌ها بر طول ساقه، طول ریشه، و ۵۱

جدول ۵- میانگین مربعات طول ساقه، طول ریشه ،وزن ساقه ، وزن ریشه ۵۴

جدول ۶– اثر بقایای علفکش‌ها بر طول ساقه، طول ریشه، وزن ساقه، ۵۵

جدول ۷- اثر بقایای علفکش‌ها بر طول ساقه، طول ریشه، وزن ساقه، وزن ۵۶

جدول ۸ -اثر بقایای علفکش‌ها بر طول ساقه، طول ریشه، وزن ۵۷

جدول۹- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) میزان تنفس میکروب ۵۸

جدول۱۰- اثر علفکشها بر تنفس میکروبی و نیترات کل ۵۸

جدول۱۱- اثر علفکش‌ها بر بیوماس میکروبی ۶۴

جدول ۱۲- شاخص شانون محاسبه شده برای تیمارهای مختلف ۶۵

فصل اول

مقدمه

۱- مقدمه

شمال ایران دارای ۴۵۰۰۰۰ هکتار اراضی شالیزاری است و استان مازندران ۲۳۰۰۰۰ هکتار از این اراضی را شامل می‌شود. برنج تقریبا نیمی ازمجموع اراضی زراعی و باغی را در این استان به خود اختصاص داده و در واقع به عنوان محصول اساسی این استان شناخته می‌شود. بیش از یک سوم آفت‌کشهای مصرفی ایران در استان مازندران به کار گرفته می‌شود (برارپور و منسوجی،۲۰۰۰).

در ۳۵ سال گذشته عمدتا از علفکش برای کنترل علفهای هرز در این مزارع استفاده شده است. مصرف علفکش در سال زراعی ۸۴-۱۳۸۳ در استان مازندران به میزان ۶۵۰ تن بوده است. از طرفی آمار سرطان در این استان بسیار بالاست، و احتمال می‌رود حضور علفکش در آب شرب سبب این امر باشد. در پاره‌ای مطالعات وجود علفکش‌ها در سیستم جریان آب نیز گزارش شده که موجب نگرانی‌های زیست محیطی شده است (هولدن و همکاران،۱۹۹۲:والز و همکاران ،۱۹۹۶). در اراضی شالیزاری بدون استثنا از علفکش‌ها استفاده می‌شود ولی هیچگونه بررسی در مورد سرنوشت علفکش‌ها به عمل نیامده است. در ضمن از تاثیر این علفکش‌ها بر اکوسیستم (بویژه در سطح میکروبی خاک) اراضی شالیزاری نیز گزارشی در دست

نیست. آفتکش‌ها بر فرآیندهای مختلف میکروبی به ویژه تنفس، زیست توده و تنوع میکروبی اثرات مختلفی دارند.

در آندسته از اراضی که در فصل پاییز وزمستان آبگیر نمی‌باشند معمولا سبزیجات برگی و غده‌ای و نیز کلزا کاشته می‌شود. با وجودی که بطور میانگین ۷۰۰۰۰ هکتار از اراضی شالیزاری سالیانه به کشت سبزیجات اختصاص می‌یابد ولی مطالعه‌ای در باب ارزیابی اثرات باقیمانده سموم بر محصولات دوم نیز وجود ندارد. مطالعات مختلف نشان داد هاند بقایای علفکش‌های برنج بر محصولات دوم تاثیر معنی داری دارند(شین و همکاران، ۱۹۹۸).

از این رو، این پژوهش جهت بررسی تاثیر بقایای علفکش‌های رایج بوتاکلر، تیوبنکارب، اگزادیارژیل، سان رایس و ستاف برمحصولات دوم و نیز ارزیابی تاثیر علفکش‌های رایج بربرخی از فعالیت های میکروارگانیسم‌های خاک شالیزاری مورد مطالعه قرار گرفته است.

فصل دوم

بررسی منابع

۲- بررسی منابع

۲-۱- مهمترین علفکشهای مورد استفاده در برنج

۲-۱-۱- بوتاکلر

بوتاکلر با فرمول:

N-(Butoxymethyl)-2-chloro-N-(2,6-diethylphenyl)acetamide

از گروه کلرواستامیدها بوده که در سال ۱۹۷۰ معرفی و در سال ۱۹۷۱ توسط مونسانتو به صورت تجاری درآمد. از آنجایی‌که این علفکش از خانواده استامیدها [1] یا استانیلیدها [2] می‌باشد در ابتدا به خصوصیات کلی این خانواده اشاره و سپس به شرح خصوصیات بوتاکلر می‌پردازیم. استامیدها شامل گروه‌های علفکشی برجسته و متفاوتی هستند. علفکش‌هایی مانند استوکلر، آلاکلر، بوتاکلر، متولاکلر، پرونامید، پروپاکلر، دی-متانامید، ناپروپامید در دسته استامیدها جای می‌گیرند. علفکش‌های بوتیلت ،ای‌پی‌تی‌سی، مولینت، پبولت، تیوبنکارب، تریالات و ورنولت در دسته تیوکارباماتها جای می‌گیرند که هر دو دسته از نظر انجمن علوم

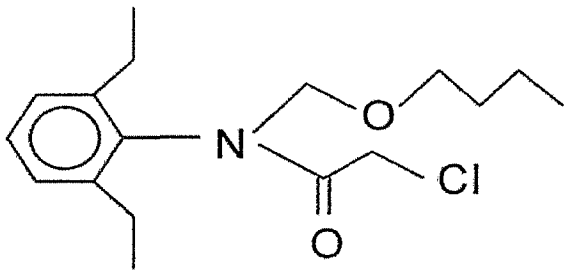
[1] Acetimied
[2] Acetanilide

علف‌های هرز آمریکا (WSSA[3]) در رده ۲۲ واز نظر کمیته کاری مقاومت علفکش‌ها (HRAC[4]) در رده I یعنی بازدارنده پروتئین جای می‌گیرند. اکثر آنها به صورت پیش‌رویشی بکار می‌روند، در حالیکه برخی از آنها به صورت پس‌رویشی استفاده می‌شوند. هنگامی‌که به صورت پیش‌رویشی استفاده می‌شوند، اکثر علف‌های چمنی و پهن‌برگها قادر به سبز شدن نخواهند بود. تک لپه‌های حساسی که در هر حال رویش می‌یابند بصورت پیچ‌دار و با برگ‌هایی بدشکل که تا حدودی حالت فراهم نیز دارند و قادر نیستند که به حالت پیچیده [5] طبیعی درآیند، ظاهر می‌شوند. برگ‌ها قادر نخواهند بود بطور مناسب از کلئوپتیل ظاهر شوند اما ممکن است به حالت زیرزمینی رشد کنند. گیاهچه علف‌های هرز پهن‌برگ ممکن است تا حدودی به صورت فنجانی در آمده یا برگهایشان پیچدار شده و نیز با کوتاه شدن رگبرگ‌ها، نوک برگ‌ها نخ نما شود که این حالت به ویژه در شرایط سرد بروز خواهد کرد(رائو ،۱۹۹۹). این خانواده دارای علفکش‌های خاک مصرف (استوکلر، آلاکلر، دی‌متانامید، متولاکلر، ناپروپامید، پرونامید و پروپاکلر) و برگ مصرف (استوکلر، آلاکلر، دی متانامید، متولاکلر، ناپروپامید و پروپانیل) است که همگی بصورت سیستمیک عمل می‌کنند.

بوتاکلر با نام تجاری ماچتی در ایران تولید شده و در سال ۱۳۵۱ برای برنج به ثبت رسیده است(زند و صارمی،۱۳۸۱). در شالیزار[6] در طی ۲ تا ۵ روز بعد از نشاء استفاده می‌شود. در شالیزار کشت مستقیم نیز در ۱۰ تا ۱۵ روز بعد از کاشت استفاده می‌شود. در شرایطی که رخداد بارندگی قطعی می‌باشد این علفکش به صورت پیش رویشی نیز استفاده می‌شود. بوتاکلر برای محصولات مختلف دیگری از جمله بادام زمینی، سیب‌زمینی و سویا و سایر حبوباتی که تحت شرایط آبیاری یا بارندگی مطمئن قرار دارند، نیز استفاده می‌شود. این علفکش بر علف‌های هرز چمنی یکساله مانند سوروف (*Echinochloa crus-galli*) ، علف خرچنگ (*Digitaria sanguinalis*)، دم روباهی (*Setaria spp.*) ، پانیکوم (*Panicum spp.*) و

[3] Weed Science Society of America
[4] Herbicide Resistance Action Committee
[5] Roll
[6] Irrigated rice

جگن‌ها اثر بسیار خوبی دارد. عموما به صورت فرمولاسیون‌های امولسیون غلیظ [۷] و یا گرانول مورد استفاده قرار می‌گیرد. فرمولاسیون گرانولی آن در ترکیب با گرانول استر اتیل 2,4-D برای کنترل طیف گسترده‌ای از علف‌های هرز در برنج آبیاری شده استفاده می‌شود. نیمه عمر آن در مزرعه ۱۳ روز می‌باشد. این علفکش به مدت ۴ تا ۷ هفته علف‌های هرز را کنترل کرده و در فصل زراعی بعدی نیز روی محصولات اثر سوء ندارد (رائو، ۱۹۹۹).



شکل ۱ :فرمول گسترده بوتاکلر.

۲-۱-۲- جذب و انتقال

بوتاکلر علفکش خاک مصرف و سیستمیک بوده و در ابتدا توسط شاخساره [۸] در حال رویش که در علف‌های چمنی کولئوپتیل و در پهن برگ‌ها هیپوکوتیل و اپی‌کوتیل می‌باشد، جذب می‌شود. این علفکش همچنین توسط ریشه بوته‌های در حال سبز شدن نیز جذب می‌شود. هنگامی که توسط ریشه‌ها جذب می‌شود در سراسر شاخساره به صورت آکروپتال [۹] منتقل شده و در مقایسه با اندام زایشی به مقدار بیشتری در اندام زایشی تجمع می‌یابد. ازآنجاییکه این علفکش تنها بر گیاهچه‌های در حال رشد موثر می‌باشد، انتقال‌شان در بوته‌های مستقر شده ربطی به مکانیسم عملشان ندارد(رائو، ۱۹۹۹).

[7] EC
[8] Shoot
[9] Acropetal

۲-۱-۳- مکانیسم عمل

علفکش‌های استانیلید عموما از فرآیندهای متابولیکی متعددی مانند ساخت پروتئین و متابولیسم چربی ممانعت به عمل می‌آورد. بوتاکلر می‌تواند از تلفیق استات -^{14}c به چربی‌ها در گونه‌های حساس به شدت ممانعت به عمل آورد(رائو، ۱۹۹۹). تصور بر این است که کلرواستامیدها مانند آلاکلر، استوکلر، متولاکلر، پروپاکلر و ... به طریق آلکیل‌کردن آنزیم‌های کلیدی در بیوسنتز اسیدهای چرب یا به طریق آلکیل‌کردن کو آنزیم آ و در نتیجه تداخل در متابولیسم کوآنزیم‌آ باعث تداخل در متابولیسم اسیدهای چرب شوند (فورست ،۱۹۷۸).

۲-۱-۴- تجزیه علفکش

بوتاکلر به آسانی توسط میکروب‌های خاک تجزیه می‌شود. تحت شرایط هوازی تجزیه آن ۱۲ روز طول می کشد. در شرایط بی‌هوازی ممکن است شرایط متفاوتی مشاهده نمود. مثلا در مورد علفکش DCA به ماده آلی خاک چسبیده و خیلی کند تجزیه می‌شود به نحوی که نیمه عمر آن ممکن است به چند سال برسد(رائو، ۱۹۹۹). به طور کلی بوتاکلر بین ۱ تا ۸ هفته در خاک پایدار می‌باشد. پتانسیل نشت، پتانسیل حل شدن (زهکشی[10]) و پتانسیل جذب زهکشی آن به ترتیب کم ، زیاد و کم می‌باشد. اگر از محافظ کننده[11] استفاده نشود سبب خسارت به محصول خواهد شد. سمیت حاد آن نیز پایین می‌باشد یعنی LD_{50} آن بیشتر از ۳۰۰۰ است(سازمان کشاورزی آمریکا، ۲۰۰۷).

علفکش‌های استامیدی مخصوصا در شرایط خاکی، به کندی دستخوش واکنش‌های تجزیه نوری قرار می‌گیرند. تجزیه نوری بوتاکلر شامل دبوتوکسی متیلاسیون، دکلوریناسیون بعد از هیدروکسیلاسیون، دآلکیلاسیون و پلی مریزاسیون می‌باشد (چن و چن، ۱۹۷۷). محصولات تجزیه نوری بوتاکلر شامل

[10] Runoff
[11] Safener

2-chloro-2',6'diethyl-acetanilide,2-hydroxy-2',6'diethyl-N- (butoxymethyl) acetanilide

و N-2',6'-diethylphenyl-2,3-dihydroxazole-4-one خواهد بود. این تجزیه از کینتیک مرتبه اول تبعیت می کند (چن وچن،۱۹۷۷).

۲-۱-۵- تغییر شکل علفکش در گیاه

در ابتدا بوتاکلر به ترکیبی قابل حل در آب تبدیل شده و در نهایت به سرعت تجزیه می‌شود. این علفکش با ترکیب با گلوتاتیون یا همو گلوتاتیون سم‌زدایی[12] می‌شود (رائو، ۱۹۹۹).

۲-۲-۱- تیوبنکارب

تیوبنکارب علفکشی مدت‌دار[13] که به صورت پیش‌رویشی برای کنترل *Leptochloa fascicularis* (Lam.) Gray که علف هرز پهن برگ می‌باشد، استفاده می‌شود (گای و همکاران، ۱۹۹۴).علفکشی خاک مصرف و سیستمیک بوده که به خانواده تیوکاربامات‌ها تعلق دارد. تیوبنکارب

S–[(4-chlorophenyl) methyl] diethylcarbamothioate

که به نام بن‌تیوکارب نیز شناخته می‌شود، در سال۱۹۶۹ معرفی شد. از سایر علفکش‌های خانواده تیوکاربامات‌ها می‌توان به بوتیلات، دیالات، EPTC، مولینات، پبولات، تریالات و ورنولات اشاره کرد که همگی خاک مصرف و سیستمیک می‌باشند. تیوبنکارب در سال ۱۳۵۳ در ایران برای برنج به ثبت رسید (زند و صارمی، ۱۳۸۱). در اثر کاربرد ۵ سال استفاده متوالی شایسته سازی خاکی (تجزیه میکروبی بالا) رخ می-دهد و LD_{50} آن بالاتر از ۱۵۰۰ می باشد(سازمان کشاورزی آمریکا، ۲۰۰۷). هنگامی‌که یک اکسیژن در

[12] Detoxified
[13] Residual herbicide

مولکول اسید کربونیک با گوگرد جابجا شود، اسید تیوکاربامیک شکل می‌گیرد. بطور مشابه با جایگزینی دو تا گوگرد اسیدهای دی‌تیوکاربامیک بوجود می‌آیند. علفکش‌های تیوکاربامات برای بذور علف‌های هرز در حال جوانه‌زنی بعد از اختلاط با خاک و قبل از بذرکاری سمی می‌باشند. علف‌های چمنی حساس و علف-های پهن برگ موفق به سبز کردن نمی‌شوند. اگر در محصولات حساس مانند ذرت بدون محافظ استفاده شود منجر به ایجاد گیاهچه‌های بدشکل و پیچ‌دار می‌شود. برگ‌ها به شدت پیچ خورده و ممکن است بطور طبیعی از حالت پیچیده خارج نشوند. پهن برگهای صدمه دیده، دارای برگ‌های فنجانی شکل یا تابدار با بافتی کلفت و چرمی می‌شوند. از آنجایی‌که تیوکاربامات‌ها فرار هستند بلافاصله پس از کاربرد باید با خاک مخلوط شوند.

تیوبنکارب به صورت پیش کاشتی مخلوط با خاک یا پیش رویشی در خزانه برنج به مقدار ۱ تا ۱/۵ کیلوگرم در هکتار و نیز به صورت قبل از سبز شدن در برنج آبیاری شده به میزان۱/۵ تا ۳ کیلوگرم در هکتار، استفاده می‌شود. این علفکش برای برنج بسیار انتخابی عمل می‌نماید. این علفکش بسیاری از علف-های هرز چمنی مانند سوروف (*E. crus-gali*)، سوروف (*E.colonum*)،لپتوکلوا (*Leptochloa spp.*)، براکیاریا (*Brachiaria platyphylla*)، آسکی‌نومن (*Aeschynomene virginica*)، کوملینا (*Commelina spp*) وجگن‌ها را کنترل می‌کند. نیمه عمر آن در مزرعه ۳۰ تا ۹۰ روز می‌باشد. برای کنترل علف‌هرزی با طیف گسترده به صورت مخلوط با 2,4-D اتیل استر می‌تواند استفاده شود(رائو، ۱۹۹۹). این علفکش در واقع علف‌های چمنی را کنترل می‌کند(سازمان کشاورزی آمریکا، ۲۰۰۷).