



## مقدمه

کوتولگی ناشی از علفکش‌های شالیزار، اولین بار در سال ۱۹۷۶ از ژاپن و در سال ۱۹۹۱ از آمریکا گزارش شد. این عارضه از موسسه تحقیقات بین‌المللی برنج (ایری) نیز گزارش شده است. کشاورزان برنج‌کار آمریکا و ژاپن با این عارضه کاملاً آشنا هستند زیرا علفکش ساترن از اولین علفکش‌هایی است که آن‌ها با رضایت خاطر برای سال‌های طولانی مصرف کرده بودند و کوتولگی در مزارع تیمار شده با این علفکش کمابیش وجود داشت. در این کشورها کارشناسان ترویج کشاورزی، قبل از گزارشات رسمی با عارضه آشنا بوده و به کشاورزان در خصوص مدیریت آن آموزش داده‌اند. اگرچه سابقه کوتولگی در دنیا به حدود چهار دهه قبل برمی‌گردد، اما در دو دهه اخیر بیشترین تحقیقات در ژاپن و آمریکا در این خصوص صورت گرفته است.

## کوتولگی ویروسی برنج

کوتولگی گال‌سیاه برنج نوعی بیماری ویروسی برنج است که در برخی از شالیزارهای فیروزآباد و ممسنی در استان فارس گزارش شده است. علائم عمده‌ی بیماری عبارت است از کوتولگی شدید همراه با تشکیل گال‌های کشیده روی رگبرگ‌ها و در پشت برگ که ابتدا سبز رنگ هستند و بعد به رنگ سیاه درمی‌آیند. عامل بیماری در شرایط گلخانه توسط زنجرک‌ها از بوته‌های برنج آلوده به گیاهچه‌های برنج و چند گونه گیاه دیگر انتقال یافت و زنجرک به عنوان ناقل طبیعی عامل بیماری کوتولگی ویروسی در آن استان تعیین شد. زنجرک‌های ناقل بیماری ویروسی برنج در اقلیم شمال کشور شناسایی و گزارش نشده است، و ظاهراً آب و هوای شمال کشور برای حیات این حشره مناسب نیست. بنابراین عامل کوتولگی برنج در شمال کشور ویروس نیست. به علاوه در بررسی‌های انجام شده روی نمونه‌های دارای کوتولگی، زنجرک و ویروس مشاهده و گزارش نشده است.

کوتولگی ویروسی برنج و اختلالات رشدی ناشی از کمبود عناصر غذایی و کوتولگی ناشی از علفکش ساترن دارای شباهت هستند. اولین علائم عارضه‌ی کوتولگی ناشی از ساترن و کمبود عناصر غذایی حدود ۲۰ تا ۳۰ روز پس از نشاکاری رویت می‌شود. اگرچه اختلالات رشدی ناشی از کمبود عناصر غذایی معمولاً با گرم شدن هوا برطرف می‌گردد، اما کوتولگی ناشی از علفکش ساترن در خاک‌های باتلاقی و در شرایط آلودگی شدید، با گرم شدن هوا تشدید شده و برخی از علائم آن از جمله تاخیر در رسیدن محصول و رنگ سبز تیره تا پایان فصل رشد قابل رویت هستند. به طور کلی کوتولگی ویروسی و کوتولگی ناشی از علفکش ساترن، در دنیا تحت



عنوان کوتولگی شناخته می‌شوند ولی استفاده از اصطلاح کوتولگی برای اختلالات رشدی ناشی از کمبود عناصر غذایی در منابع علمی متداول نیست.



شکل ۱- عارضه کوتولگی برنج

## علفکش ساترن و عارضه کوتولگی

نقش علفکش‌های انتخابی برنج و ثبت شده در کشور در ایجاد عارضه کوتولگی در آزمایش‌های متعددی مطالعه شد. نتایج نشان داد که در زراعت برنج شمال کشور، عامل ایجاد عارضه کوتولگی در برنج با علائم شاخص اشاره شده در بالا، علفکش تیوبنکارب (ساترن) است. نقش علفکش فوق در ایجاد اختلالات رشدی و کوتولگی برنج در ژاپن و آمریکا به ترتیب از چهار و دو دهه پیش گزارش شده است. بررسی‌ها نشان داده است که در استان گیلان عامل ویروسی در ایجاد عارضه نقشی نداشته، در حالی که در شالیزارهای استان فارس، ویروس، عامل ایجاد عارضه کوتولگی است.

لازم به ذکر است که بسته به شرایط خاک و دز علفکش و سن گیاهچه‌های برنج در زمان مصرف علفکش، میزان و شدت کوتولگی متفاوت خواهد بود. افزایش دز علفکش سبب تشدید کوتولگی می‌شود و استفاده از گیاهچه‌های کوچکتر در نشاکاری حساسیت برنج به علفکش را بیشتر خواهد کرد. دوام علفکش ساترن در خاک‌های باتلاقی تا پنج سال گزارش شده است، بنابراین مصرف تکراری این علفکش سبب تشدید کوتولگی خواهد شد.



## نقش دیگر علفکش‌های شالیزار در ایجاد اختلالات رشدی

مولینیت (اوردرام) از علفکش‌های مشابه ساترن و از خانواده‌ی دیتیوکاربامات‌ها است. این علفکش در استان‌های جنوبی کشور (فارس و خوزستان) برای کنترل علف‌های هرز برنج مورد استفاده قرار می‌گیرد. این علفکش می‌تواند اختلالات رشدی مشابه ساترن (کوتولگی) را در برنج موجب شود، اگرچه میزان حساسیت برنج به مولینیت به دقت مطالعه نشده است، اما ارقام برنج ایندیکا حساس به ساترن گزارش شده‌اند.

بررسی‌های میدانی در استان فارس نشان داد که برخی مزارع تیمار شده با علفکش مولینیت دارای اختلالات رشدی مشابه کوتولگی برنج در شمال کشور بودند. بنابر مشاهدات میدانی، اوردرام در شرایط کمبود آب سبب تشدید پوکی در برنج می‌شود که مشابه اختلالات رشدی ناشی از ساترن است. به طور کلی رفتار علفکش‌های تیوکاربامات تحت تاثیر آب بود و در مزارعی که پس از مصرف علفکش غرقاب نبودند اختلالات رشدی برنج بیشتر بود.

در صورت غیرغرقاب بودن مزارع و یا آبیاری تناوبی در اول فصل، و یا مصرف علفکش قبل از نشاکاری، اثرات سوء هر دو علفکش ساترن و اوردرام افزایش می‌یابد. در برخی موارد اثرات سوء علفکش بر برنج در مرحله‌ی رویشی به ظاهر قابل تشخیص نیست و خسارت اقتصادی ناشی از این علفکش‌ها به صورت عدم تلقیح دانه و افزایش پوکی در مرحله‌ی زایشی نمایان می‌شود.

به طور کلی علفکش‌های دارای ساختار حلقوی و کلره در ایجاد کوتولگی نقش دارند. بنابراین تمام علفکش‌ها به جز لونداکس و بازگران (بنتازون) دارای چنین ویژگی هستند. اگر عارضه در سطح وسیع مشاهده شود تنها راهکار، زهکشی تا حد ترک خاک است. این عمل موجب از دست رفتن نیتروژن و احتمالاً ظهور علف‌های هرز جدید است. در صورت کوچک بودن سطح آلودگی پذیرش خسارت به جای زهکشی توصیه می‌شود. امروزه بعضی از شالیکاران علفکش‌های ماچتی (بوتاکلر) و یا ریفیت (پرتیلاکلر) را قبل از نشاکاری مصرف می‌کنند. به علاوه برخی علفکش‌های فوق را همزمان با علفکش لونداکس (بن‌سولفورون‌متیل) مصرف می‌کنند. مصرف این علفکش‌ها قبل از نشاکاری و یا بلافاصله پس از نشاکاری موجب ایجاد تنش در برنج و ایجاد علائم مشابه کوتولگی ناشی از ساترن در برنج می‌شود. شدت اختلالات رشدی ناشی از این علفکش‌ها کمتر از کوتولگی ناشی از ساترن است. به طور کلی علائم گیاه‌سوزی ناشی از ساترن نسبت به دیگر علفکش‌ها دیرتر ظاهر می‌شود و ماندگاری اختلالات رشدی ناشی از این علفکش نیز بیشتر از دیگر علفکش‌ها است.





## تأثیر نوع خاک و کمبود عناصر غذایی (روی و پتاسیم) در ایجاد عارضه کوتولگی

کمبود عناصر غذایی به ویژه روی، پتاس، مس و فسفر موجب اختلال در رشد طبیعی برنج شده و توقف یا کند شدن سرعت رشد گیاه را منجر می‌شوند. کاهش ارتفاع برنج به دلیل کمبود این عناصر معمولاً با علائم کوتولگی ناشی از علفکش به درستی برای شالیکاران قابل تفکیک نیست. مصرف کود موجب رفع علائم ناشی از کمبود عناصر غذایی می‌شود در حالی که کوتولگی ناشی از علفکش معمولاً در اراضی باتلاقی بهبودی کامل پیدا نمی‌کند. این نکته مهمترین تفاوت کمبود عناصر غذایی و علفکش در ایجاد اختلال در رشد برنج است.

اگرچه علفکش تیوبنکارب (ساترن) از خانواده کوتولگی در شالیزارهای گیلان با علائم ذکر شده در بالا است، اما این عارضه علاوه بر علفکش وابسته به نوع خاک، ماده‌ی آلی خاک و شرایط رطوبتی خاک و زمان مصرف علفکش نیز می‌باشد. مصرف علفکش ساترن فقط در برخی خاک‌ها می‌تواند موجب بروز کوتولگی شود. خاک‌های ماندابی یا باتلاقی با ماده‌ی آلی زیاد (خاک‌های سیاه) و سابقه‌ی مصرف مکرر و طولانی علفکش ساترن مستعد بروز عارضه هستند. اراضی شالیزایی که پس از برداشت برنج، کاه و کلش در آن جمع شده و به مدت طولانی در طول سال مرطوب و غرقاب باقی می‌مانند شرایط مناسب‌تری برای بروز این عارضه دارند. خاک‌های با درصد رس بالا کمتر به این عارضه مبتلا گردیده در حالی که خاک‌های لومی شنی با ماده‌ی آلی زیاد و مرطوب یا غرقاب در طول سال، به عارضه حساس‌تر هستند و کوتولگی بیشتر در آن‌ها مشاهده می‌شود. علفکش تیوبنکارب از بهترین علفکش‌های انتخابی در زراعت برنج است اما در برخی خاک‌ها به ترکیبات جانبی سمی برای گیاه زراعی تجزیه شده و موجب اختلال در رشد طبیعی برنج و کوتولگی می‌شود. کمبود مس و فسفر موجب تشدید عارضه در مزارع برنج برخی مناطق آمریکا شده است. بررسی‌های انجام شده در آمریکا نشان داده است که برخی خاک‌های اراضی شالیزایی مستعد بروز عارضه کوتولگی بوده و شناسایی آن خاک‌ها و اجتناب از مصرف علفکش در آن‌ها توصیه شده است. مطالعات انجام شده رابطه‌ی پیچیده‌ی نوع خاک، عناصر غذایی موجود در خاک و میکروارگانیزم‌های خاکزی را خاطرنشان ساخته است که در این میان خاک‌های باتلاقی یا ماندابی دارای بیشترین فراوانی شیوع عارضه هستند.

نتایج بررسی‌های میدانی نگارنده در گیلان نشان داد که کشت دیرهنگام برنج و گرم شدن خاک‌ها و نیز مصرف ساترن در خاک‌های باتلاقی و دارای ماده‌ی آلی زیاد سبب تشدید کوتولگی شد.

## مدیریت آبیاری و عارضه کوتولگی





در کاربرد علفکش در شالیزار به روش رایج (نمک پاشی یا قطره پاشی با دست و با قوطی‌های دارای دربهای سوراخ‌دار)، قطرات علفکش به سطح محدودی از کرت‌ها پاشیده می‌شود ولی به دلیل غرقاب بودن مزرعه‌ی برنج، علفکش روی آب شناور و در تمام سطح کرت به طور یکنواخت پخش می‌شود. بدیهی است در صورت فقدان حالت غرقاب در کرت‌ها، علفکش به طور یکنواخت در سطح مزرعه توزیع نخواهد شد و در محل پاشش اولیه تجمع خواهد نمود. عدم توزیع علفکش در کرت و یا تجمع آن در سطح محدود، موجب خواهد شد تا از یکسو کنترل علف‌هرز در یک کرت یکنواخت نباشد و از سوی دیگر افزایش غلظت علفکش در محل پاشش اولیه، موجب گیاه سوزی و اختلالات رشدی و گاه کوتولگی در برنج می‌شود. نوع و میزان گیاه‌سوزی و اختلالات رشدی وابسته به نوع علفکش، دز علفکش، نوع خاک و سن گیاهچه‌های برنج در زمان نشاکاری دارد.

همچنین مصرف علفکش قبل از نشاکاری و یا مصرف علفکش پس از نشاکاری و کم‌آبیاری مزرعه (گاه کشاورزان به منظور استقرار بهتر نشاها اقدام به کم‌آبیاری مزرعه پس از نشاکاری می‌کنند)، موجب تشدید اثرات نامطلوب علفکش‌ها روی بوته‌های برنج می‌شود. در ضمن جریان آب در کرت‌ها پس از مصرف علفکش نیز می‌تواند موجب آبشویی علفکش‌ها از کرت‌های بالادست و تجمع آن‌ها در کرت‌های پایین دست شود که نتیجه‌ی آن حداقل کاهش سرعت رشد برنج در کرت‌های پایینی (و گاه ایجاد کوتولگی) و کنترل نامطلوب علف‌هرز در کرت‌های بالا دست است. مصرف علفکش در اراضی غرقاب شالیزار، به ویژه در هنگام وزش باد موجب رانش و تجمع علفکش در حاشیه‌ی کرت‌ها گردیده و با افزایش دز، سمیت علفکش انتخابی شالیزار برای این گیاه زراعی را افزایش می‌دهد. به همین دلیل فراوانی عارضه در حاشیه‌ی کرت‌ها بیشتر است.

هر چند مصرف برخی علفکش‌ها در گذشته قبل از نشاکاری توصیه شده بود و گاه کاربرد آن‌ها قبل از نشا، کارآیی بهتری در کنترل علف‌های هرز نشان داده‌اند، اما امروز ثابت شده است که در درازمدت و در برخی خاک‌ها به ویژه اراضی ماندابی دارای ماده‌ی آلی زیاد، مصرف علفکش قبل از نشاکاری می‌تواند موجب تشدید کوتولگی گردد. بنابراین توصیه می‌شود در اینگونه خاک‌ها علفکش بعد از نشاکاری مصرف شود. با کاهش فاصله بین پیش‌کاول و تسطیح و نشاکاری، رشد علف‌های هرز پس از نشاکاری به تاخیر افتاده و امکان به تاخیر انداختن مصرف علفکش وجود دارد. تثبیت نسبی برنج و غرقاب و سپس مصرف علفکش به استقرار بهتر برنج در اول فصل کمک خواهد کرد. بنابراین توصیه می‌شود حداقل سه روز پس از نشاکاری و در شرایط غرقاب و اوایل ظهور علف‌های هرز نسبت به مصرف علفکش اقدام شود.



# کوتولگی برنج



PTMP/SK/R&D/A/ Dwarfism in rice 02 /21102021

نیمه عمر ساترن در خاک‌های مختلف بسیار متفاوت است. این علفکش در خشکه کاری برنج فقط چند هفته در خاک دوام دارد و نیمه عمر آن در خاک‌های باتلاقی بیش از پنج سال است. به نظر می‌رسد کارایی خوب تیوبنکارب در کنترل سوروف و جگن‌ها و پهن‌برگ‌های یکساله و رضایت شالیکاران از آن و مصرف تکراری علفکش موجب تشدید اختلالات رشدی ناشی از این علفکش در شمال کشور شده است.

منبع

یعقوبی، بیژن. (۱۳۹۶). کوتولگی برنج و مدیریت آن. گیلان: موسسه تحقیقات برنج کشور

تعاونی پترو تمدن مهام پارس

