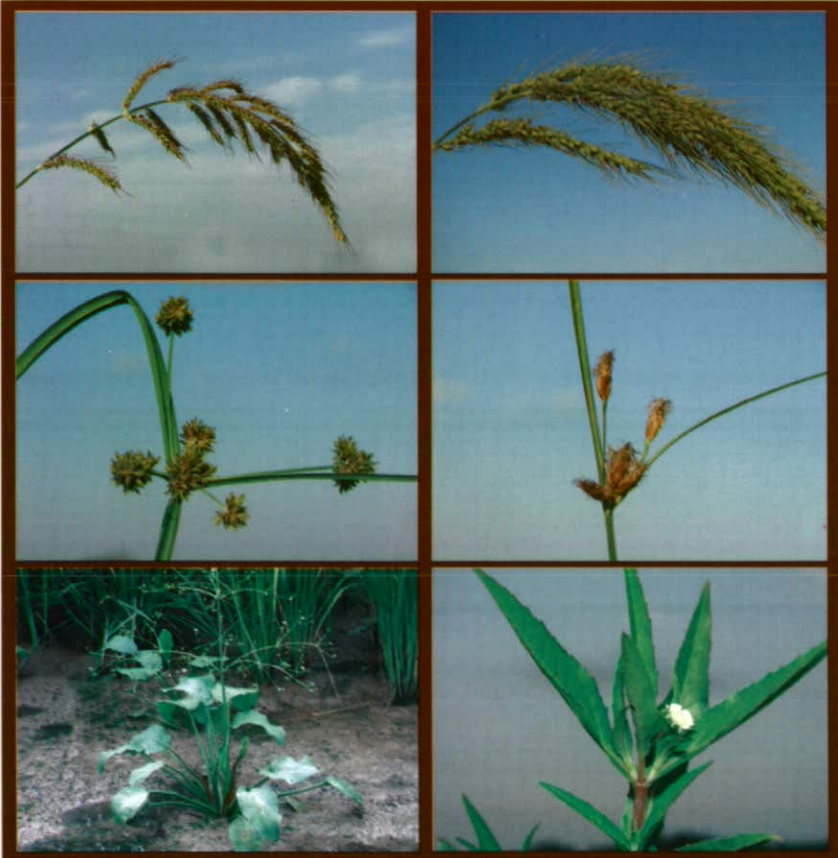




وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان جهاد کشاورزی استان گیلان

نشریه ترویجی (شماره ۱۷) -

# علف های هرز و علف کشها در زراعت برنج



مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی - موسسه تحقیقات برنج کشور

اسفند ۱۳۸۷

بسمه تعالی

# علف های هرز و علف کشها در زراعت برنج

تهیه و تدوین:

بیژن یعقوبی (عضو هیأت علمی موسسه تحقیقات برنج کشور)

مرزگان یوسفی دیلمی (کارشناس مدیریت حفظ نباتات استان گیلان)

عنوان: علف‌های هرز و علف‌کشها در زراعت برنج

تهیه و تدوین: بیژن یعقوبی (عضوهیات علمی موسسه تحقیقات برنج کشور)  
مزگان یوسفی دیلمی (کارشناس مدیریت حفظ نباتات استان گیلان)

ویرایش: ساسان کارجویان

طراحی آموزشی: علی مرادیان املشی

ناشر: مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی سازمان جهاد کشاورزی استان گیلان

چاپ و صفحه‌آرایی: راش فیلم گیلان

طراح گرافیک و ناظر چاپ: آرش بدرطالعی

سال نشر: ۱۳۸۷

نوبت چاپ: اول

شمارگان: ۱۵۰۰ نسخه

نشانی: رشت - بالاتر از میدان گیل - روبروی بیمارستان حضرت رسول اکرم (ص) -

ساختمان شماره ۲ سازمان جهاد کشاورزی استان گیلان

تلفن: ۰۱۳۱-۶۶۶۷۰۴۹

این نشریه در چهارمین جلسه شورای برنامه ریزی تولید رسانه های آموزشی به شماره ۱۰۳/۱/۱۰۹۷۳۶ مورخه ۸۷/۱۰/۳۰ جهت چاپ و انتشار به تصویب رسید.

مخاطبین و بهره برداران نشریه:

کارشناسان، دانشجویان، مروجان، کشاورزان پیشرو و بهره برداران بخش کشاورزی

هدف های آموزشی:

پس از مطالعه این نشریه:

- با مهمترین علف های هرز شالیزار و روش طبقه بندی آنها آشنا می شوید.
- علف کشهای اختصاصی هر گروه از علف های هرز در شالیزار را می شناسید.
- ضرورت و نحوه مصرف صحیح علف کشها را می آموزید.

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۶.....	مقدمه
۸.....	کلیات
۱۰.....	مهمترین علفهای هرز مزارع برنج ایران
۱۰.....	روش های تقسیم بندی علف های هرز شالیزار
۱۱.....	تقسیم بندی علف های هرز مهم شالیزار از نظر مورفولوژی
۱۱.....	مهمترین باریک برگهای شالیزارهای ایران
۱۳.....	مهمترین جگن های شالیزار
۱۴.....	مهمترین علف های هرز پهن برگ
۱۶.....	روش های کنترل علف های هرز
۱۷.....	کنترل شیمیائی علف های هرز
۱۸.....	مصرف تناوبی علف کشها
۱۹.....	تقسیم بندی علف کشهای رایج انتخابی برنج
	۱ - تقسیم بندی بر اساس روش مصرف (علف کشهای خاک مصرف، علف کشهای

برگ مصرف)

۲ - تقسیم بندی بر اساس نوع علف هرز:

الف - علف‌کشهای اختصاصی جهت کنترل جگن‌ها و پهن‌برگ‌ها و سرخسها:  
بن‌سولفورون متیل (لونداکس)، سینوسولفورون (ستاف)، بنتازون (بازاگران)،

MCPA+2.4-D

ب - علف‌کشهای اختصاصی جهت کنترل نازک‌برگها با اثرات نسبی بازدارندگی  
روی پهن‌برگها و جگن‌ها: اکسادیارژیل (تاپ‌استار)، اگزادیازون (رونستار)،  
بوتاکلر (ماچتی)، تیوبنکارب (ساترن)، مولینیت (اوردرام)، پروپانیل (استام‌اف ۳۴)،  
پرتیلاکلر (ریفیت)

ج - علف‌کشهای دومنظوره جهت کنترل نازک‌برگها، جگن‌ها، پهن‌برگ‌ها و

سرخسها: سان‌رایس پلاس (آنیلوفوس + اتوکسی‌سولفورون)،

اتوکسی‌سولفورون + اکسادیارژیل، ریلوفاچ (پیپروفوس + 2,4-D).

تحلیلی بر ضرورت و اهمیت مصرف صحیح علف‌کشها ..... ۲۲

کاهش مصرف علف‌کشها در زراعت برنج ..... ۲۵

علف‌کشها و کوتولگی برنج ..... ۲۵

علف‌های هرز سمج آزولا، روغن‌واش و بندواش ..... ۲۶

مدیریت علفهای هرز در خزانه ..... ۲۷

کالیبره‌کردن سمپاش ..... ۲۹

جدول ۱- مهمترین علفهای هرز مزارع برنج ایران ..... ۳۱

جدول ۲- خلاصه مشخصات کاربردی علف‌کشهای رایج شالیزار در ایران ..... ۳۳

منابع مورد استفاده ..... ۳۵

## مقدمه

برنج زراعت اصلی استانهای شمالی کشور و مهمترین فعالیت اقتصادی، اجتماعی و اشتغال در این منطقه است. علف‌های هرز مهمترین مشکل این زراعت در همه دنیا هستند که موجب کاهش کمیت، کیفیت و عدم جذابیت زراعت برنج می‌گردند. در خصوص اهمیت علف‌های هرز در زراعت برنج شمال کشور اشاره به یک نکته کافی است و آن اینکه ۹۹ درصد شالیکاران حداقل از یک علف‌کش و یک بار وجین دستی علاوه بر غرقاب و عملیات خاکورزی برای مدیریت علف‌های هرز آن استفاده می‌کنند. اهمیت نسبی خسارت گونه‌های مختلف هرز در مناطق مختلف متفاوت و تابع شرایط اقلیمی منطقه است، که در خاکهای باتلاقی پهن برگها و جگن‌ها و در اراضی خشک و دارای زه‌کش طبیعی سوروف علف‌هرز غالب است.

تنوع نسبی علف‌کشها و عکس‌العمل متفاوت هر علف‌هرز به علف‌کشها در مراحل مختلف رشدی آن موجب شده است تا درک رابطه متقابل و بهره‌گیری مطلوب از علف‌کش در مدیریت آنها به آسانی برای همگان میسر نباشد. برنج به عنوان تنها زراعت غرقاب دنیا، کشت آن در مقایسه با دیگر محصولات محدود به اقلیم‌های خاص است. محدودیت اقلیمی در زراعت برنج و تفاوت اساسی زراعت و مدیریت علف‌های هرز آن با دیگر محصولات زراعی موجب شده است تا در مراکز علمی معدودی توجه جدی به مطالعه علف‌های هرز این زراعت داشته باشند.

تحقیقات در خصوص علف‌های هرز و علف‌کشهای برنج در ایران از دهه ۱۳۴۰ شروع گردید. در گزارشات اولیه تنها از سه گونه علف‌هرز مهم در شالیزارهای شمال نام برده شده و امروزه حدود ۳۰ گونه به عنوان علف‌های هرز شالیزار و از ۱۰ گونه آن به عنوان

علف هرز مشکل ساز در این زراعت نام برده می شود. در سال ۱۳۴۷ اولین علف کش اختصاصی برنج و هم اکنون ۱۲ علف کش انتخابی برای کنترل شیمیائی علف های هرز برنج ثبت شده است. همراه با تغییر فراوانی جمعیت و میزان خسارت زائی علف های هرز، علف کش های جدیدی جهت کنترل آنها ثبت شده است که بطور اختصاصی علف های هرز در حال افزایش جمعیت را کنترل می کنند (سولفونیل اوره ها). در طول چهار دهه، ده ها گونه علف هرز در شالیزارهای ایران ثبت شده اند که برخی از آنها همانند «سل واش»<sup>۱</sup> برای اولین بار از ایران گزارش شدند. آخرین علف هرز ثبت شده، گونه ای از سوروف است که به دلیل تشابه زیاد به برنج به نام "سوروف برنج"<sup>۲</sup> یا "سوروف هوشمند" نامیده شده و به اشتباه به جای برنج از خزانه به زمین اصلی منتقل و نشاء می گردد. علاوه بر ثبت علف کشها و علف های هرز جدید، همواره کار آئی علف کشها در کنترل علف های هرز و مقاومت علف های هرز به علف کشها مورد ارزیابی قرار گرفته و اثرات سوء احتمالی آنها بر ارقام رایج برنج نیز مطالعه شده است. در همین راستا علف کش ریلوف اچ به دلیل اثرات گیاه سوزی (در دماهای پائین) حذف و نقش علف کش تیوبنکارب در ایجاد عارضه "کوتولگی برنج" برای اولین بار از مؤسسه تحقیقات برنج گزارش گردیده است. به هر حال علی رغم همه مشکلات محققین علف های هرز برنج اطلاعات علمی و دانش قابل قبولی برای فائق آمدن بر مشکل علف های هرز این زراعت تولید کرده اند که بازنگری و جمع آوری مجدد آنها هر چند سال در یک مجموعه، کاربرد و استفاده از آنها برای بهره برداران سهل تر می سازد. در این مجموعه سعی گردیده است خلاصه دستاوردهای تحقیقاتی کاربردی گذشته در خصوص علف های هرز برنج در چهار دهه گذشته در دسترس علاقمندان قرار داده شود. هرگونه پیشنهادی موجب امتنان و پربار شدن مطالب در آینده خواهد گردید.

بیژن یعقوبی

عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات برنج کشور

1- *Monochoria vaginalis*

2 - *Echinochloa oryzicola* (Rice barnyardgrass)



## کلیات

علف‌های هرز از روش‌های مختلفی از جمله رقابت با گیاه زراعی برای نور، آب، فضا و مواد غذایی و کاهش محصول، افزایش مدت زمان مورد نیاز برای آماده‌سازی خاک، انسداد کانال‌های آبیاری و زه‌کشی، میزبان ثانویه بیماریها، حشرات، نماتدها و جوندگان حاشیه، کاهش کمیت و کیفیت محصولات برداشت شده (کاهش بازارپسندی)، ورس، آسیب به دست و اختلال در برداشت دستی در زراعت برنج مشکل‌ساز هستند. هزینه کنترل علف‌های هرز در برنج شامل علف‌کش، روش‌های زراعی و مکانیکی مبارزه با علف‌هرز، وجین دستی و هزینه آماده‌سازی خاک و حفظ غرقاب مداوم است. امروزه وجین دستی یکی از سخت‌ترین فعالیت‌ها در مراحل مختلف تولید برنج بوده که بهره‌گیری از علف‌کشها در سال‌های گذشته توانسته است بطور قابل توجهی از این سختی بکاهد. محققین آب را مهمترین علف‌کش در زراعت برنج می‌دانند. آب به تنهایی قادر است به میزان ۶۰-۴۰ درصد از رشد علف‌های هرز بکاهد. آب علاوه بر اثر مستقیم در کنترل علف‌های هرز موجب حفظ و افزایش کارآئی علف‌کشها در کنترل علف‌های هرز می‌گردد. هم‌اکنون در استان گیلان کشاورزان آشنا به تلفیق صحیح علف‌کشها، آب و تراکم کشت حداقل زمان را با یک بار وجین دستی صرف کنترل علف‌های هرز می‌کنند، در حالیکه برخی زارعین دیگر تا دو مرتبه وجین دستی انجام می‌دهند. شناخت دامنه تأثیر هر علف‌کش و ترکیب آن با دیگر علف‌کشها و کنترل سطح غرقاب از عوامل کلیدی در افزایش کارآئی علف‌کشها و کاهش رشد علف‌های هرز است. جریان زودهنگام آب پس از مصرف علف‌کش از عوامل بسیار مهم در کاهش طول دوره مؤثر علف‌کشها در کنترل علف‌های هرز است. یکی دیگر از عوامل کاهش عملکرد برنج، رقابت با علف‌های هرز بر سر جذب مواد غذایی می‌باشد. نیتروژن، فسفر، و پتاسیم (N, P, K) از مهمترین عناصر غذایی محدود کننده عملکرد می‌باشند. بیشتر گونه‌های هرز قدرت جذب مشابه برنج اما کارآئی بیشتری در استفاده از عناصر غذایی دارند. گیاه زراعی در مرحله‌ای خاص از طول دوره رشد حساس به رقابت با علف‌های هرز است که دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز

نامیده می‌شود. دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز درکشت نشائی برنج بین ۴۵-۲۰ روز پس‌نشاء کاری است. به منظور جلوگیری از کاهش عملکرد ضروری است، علف‌های هرز در تمام این دوره کنترل شوند. پس از رسیدن گیاه زراعی به ۶۰-۴۵ روز، که برنج تثبیت شده و توسعه پیدا کرده است، گیاه خود قادر است علف‌های هرزی که از این مرحله به بعد جوانه می‌زنند را از رشد بازداشته و مانع از خسارت آنها گردد. موقعی که علف‌کش‌ها مصرف می‌شوند باید دوام آنها به اندازه کافی طولانی باشد تا بتواند دوره بحرانی رقابت را در برگرفته و مانع از رشد علف‌های هرز گردد که شالیکاران با وجین دستی این دوره را تکمیل می‌کنند. برخی از علف‌های هرز (سوروف) از طریق اندام‌های هوائی با جذب نور و سایه‌اندازی بر روی برنج و کاهش فتوسنتز موجب کاهش عملکرد می‌گردند و برخی دیگر از طریق اندام‌های زیرزمینی و جذب بیشتر مواد غذایی و ممانعت از گسترش ریشه گیاه زراعی موجب خسارت می‌گردند. مثال این‌گونه علف‌های هرز، روغن‌واش<sup>۱</sup> (گوشاب) و پیژورها<sup>۲</sup> هستند که وجین دستی قادر به کنترل مطلوب آنها نیست در حالیکه وجین قادر به کنترل مطلوب سوروف است. در سال‌های اخیر به دلیل مصرف تکراری علف‌کشهای نازک‌برگ‌کش، تسطیح اراضی، همزمانی نسبی زمان مصرف علف‌کش با رشد نازک‌برگ‌ها و مصرف بی‌رویه کودها فلور علف‌های هرز در جهت افزایش جمعیت جگنها و پهن‌برگ‌ها در حال تغییر است. به نظر می‌رسد مصرف متناسب و منطقی علف‌کشها، استفاده صحیح از کودها و زه‌کشی اراضی می‌تواند در مدیریت آنها موثر باشد. در حالیکه مدیریت تلفیقی علف‌های هرز در اراضی شالیزاری در شمال کشور از کامل‌ترین روشهای مدیریت علف‌های هرز در دنیا است و شامل روشهای زراعی، مکانیکی، دستی و شیمیائی است، اما متأسفانه کشاورزان اهمیتی به بهداشت زراعی و کنترل علف‌های هرز حاشیه نداده و نزدیکی کانون آلودگی به مزارع جمعیت علف‌های هرز را در سطح بسیار بالائی قراردادده است. به نظر می‌رسد با توجه به کنترل بسیار مطلوب علف‌های هرز داخل کرت‌های مزارع برنج توسط شالیکاران، رعایت بهداشت زراعی و کنترل علف‌های هرز حاشیه و روی مرزها بتواند در درازمدت با کاهش جمعیت علف‌های هرز، مدیریت آنها را سهل‌تر نماید.

1- *Potamogeton lucence*

2 - *Scirpus spp.*

3- Integrated Weed Management(IWM)

## مهمترین علفهای هرز مزارع برنج ایران

تاکنون حدود ۱۸۰۰ گونه در دنیا به عنوان علفهای هرز برنج گزارش شده‌اند. علی‌رغم تنوع قابل توجه در فلور علفهای هرز شالیزار در عمل تعداد بسیار محدودی از آنها در این زراعت مشکل ساز هستند. امروزه هشت گونه جگن دو گونه باریک‌برگ و ۱۳ گونه پهن‌برگ علفهای هرز مشترک و غالب بیشتر مناطق شالیکاری دنیا هستند.

از ایران تاکنون حدود ۲۷ گونه علف‌هزر از مزارع برنج گزارش شده است (جدول ۱). این علفهای هرز در چهار گروه گرامینه، جگن‌ها، پهن‌برگها و سرخس‌ها در ۱۴ خانواده مختلف گیاهی قرار دارند. علی‌رغم تنوع نسبی علفهای هرز مزارع برنج، کشاورزان در عمل با کمتر از نیمی از علفهای هرز موجود مبارزه (شیمیایی و غیرشیمیایی) انجام می‌دهند و اهمیت خسارت بقیه آنها ملموس و اقتصادی نبوده و گاه بصورت لکه‌ای در نقاط خاصی خسارت آنها حائز اهمیت است.

## روش‌های تقسیم‌بندی علفهای هرز شالیزار

علف‌های هرز در زراعت برنج بر اساس چرخه زندگی (یکساله، دو ساله و چندساله)، خصوصیات مرفولوژیکی (تک‌لپه و دو لپه)، خصوصیات فیزیولوژیکی (سه کربنه و چهار کربنه)، زیستگاه (آبزی و خشکی‌زی) و واکنش به علف‌کشها تقسیم‌بندی می‌شوند. علف‌های هرز برنج در یک تقسیم‌بندی کلی اعم از شکل ظاهری، زیست‌شناسی و پراکنش به چهار گروه باریک‌برگها، جگن‌ها، پهن‌برگها و سرخسها تقسیم‌بندی می‌شوند. اگرچه هر یک از این طبقه‌بندیها در جای خود دارای اهمیت است، اما گروه‌بندی علف‌های هرز بر اساس واکنش به علف‌کشها دارای کاربرد عملی در مدیریت آنهاست. بر این اساس و به منظور ساده‌تر و کاربردی‌تر کردن این تقسیم‌بندیها و به دلیل پاسخ مشابه "جگنها، پهن‌برگها و سرخسها" به علف‌کشهای

رایج، علف‌های هرز مزارع برنج به دو دسته کلی قابل تقسیم هستند:

۱- باریک‌برگها<sup>۱</sup> ۲- جگنها، پهن‌برگها و سرخسها

این بدان معنی است که هر علف‌کش جگن‌کش معمولاً پهن‌برگ‌کش و سرخس‌کش نیز هست و علف‌کش‌های مؤثر بر پهن‌برگها و سرخسها نیز دارای اثرات بازدارندگی مطلوب بر روی جگن‌ها هستند (برخی علف‌های هرز پهن‌برگ مثل روغن‌واش و سرخس مثل آزولا از این قاعده مستثنی هستند).

### تقسیم‌بندی علف‌های هرز مهم شالیزار از نظر مورفولوژی

علف‌های هرز مهم شالیزار از نظر مورفولوژی به سه گروه گراس، جگن و پهن‌برگ تقسیم می‌شوند. نازک‌برگها یا گراسها دارای یک لپه (کوتیلدون) بوده، برگ‌های بالغ آنها بلند و کشیده و دارای رگبرگ‌های موازی می‌باشند. برگ‌ها بطور متقابل از گره‌ها منشاء گرفته و غلاف برگ به دور ساقه پیچیده است. اندام‌های گل به صورت سه تائی و به هم پیوسته بوده و ساقه توخالی یا ماشوره‌ای است. نقاط رشدی (گره‌ها) در گراسها با غلاف برگ پوشانیده شده است. ریشه‌ها رشته‌ای و افشان هستند. گیاهان هرز نازک‌برگ شامل خانواده‌های جگنها Cypraceae و گراسها Poaceae می‌باشند.

### مهمترین باریک‌برگهای شالیزارهای ایران

مهمترین باریک‌برگها شامل دو گونه سوروف با نامهای سوروف (شکل ۱) *Echinochloa crus-galli* و سوروف‌برنج یا سوروف‌هوشمند (شکل ۲) *Echinochloa oryzicola (oryzoides)* و یک گونه گراس چندساله به نام بندواش (شکل ۳) *Paspalum disticum* است. تقریباً ۱۰ علف‌کش (جدول ۲) برای کنترل گراسها در ایران ثبت شده است که در پیش‌روی خواهد آمد.

۱. کشیده‌برگها یا گراسها



*Echinochloa crus-galli*

(شکل ۱) سوروف



*Echinochloa oryzicola*

(شکل ۲) سوروف برنج



*Paspalum disticum*

(شکل ۳) بندواش

سوروف هوشمند دارای شباهت زیادی به برنج بوده و به اشتباه از خزانة به زمین اصلی منتقل و به جای برنج نشا می گردد. این گونه دارای تحمل بیشتری به غرقاب نسبت به دیگر گونه های سوروف بوده و نیاز به دقت بیشتر جهت جلوگیری از ورود آن به مزرعه می باشد. تشخیص آن هنگام وجین دستی به سختی میسر است، اما در صورت رعایت نکات فنی توصیه شده در بحث مدیریت علف های هرز خزانة (در ادامه آمده است) می توان از گسترش بیشتر این علف هرز جلوگیری کرد.

## مهمترین جگن‌های شالیزار

خانواده جگن‌ها دارای شباهت‌های زیادی به گراس‌ها بویژه در مراحل اولیه رشد پس از جوانه‌زنی هستند. وجه تمایز این دو مدتی پس از رشد از طریق ساقه به راحتی میسر است، که جگن‌ها دارای ساقه سفت توپرو سه‌گوش (سه‌وجهی) و گرامینه دارای ساقه گرد و توخالی هستند.



*Cyperus difformis*

(شکل ۴) اویارسلام بذری (یکساله)



*Scirpus mucronatus*

(شکل ۵) پیزور



*Scirpus juncooides*

(شکل ۶) پیزور



*Scirpus maritimus*

(شکل ۷) پیزور

مهمترین جگن‌ها شامل اویارسلام بذری یا یکساله (شکل ۴) *Cyperus difformis* و سه‌گونه پیزور چندساله به نامهای (شکل ۵) *Scirpus mucronatus*، (شکل ۶) *Scirpus juncooides* و (شکل ۷) *S. maritimus* است.

## مهمترین علف‌های هرز پهن برگ

بذور علف‌های هرز دولپه‌ای دارای دو لپه، برگ‌های رشد یافته پهن و رگبرگ‌ها غیرموازی هستند که شبکه‌ای به هم تنیده دارند. اندام‌های گل به صورت گروه‌های ۴-۵ قسمتی است. دولپه‌ایها دارای ریشه انتهایی اصلی به جای ریشه افشان در تک لپه‌ای‌ها هستند. بخش رویشی دولپه‌ای‌ها دارای شاخه‌های متعدد است.

پهن برگ‌های هرز شالیزار به دو گروه پهن برگ‌های تک‌لپه‌ای و پهن برگ‌های دولپه‌ای تقسیم می‌شوند. پهن برگ‌های تک‌لپه‌ای از نظر ساختمان گل، ریشه و دارا بودن رگبرگ‌های موازی مشابه تک‌لپه‌ایهای باریک برگ هستند، اما دارا بودن برگ‌های پهن آنها را از نظر ظاهری شبیه پهن برگ‌ها نشان می‌دهد.



*Alisma plantago-aquatica*

(شکل ۸) قاشق‌واش



*Sagittaria trifolia*

(شکل ۹) تیرکمان آبی



*Monochoria vaginalis*

(شکل ۱۰) سل‌واش



*Potamogeton lucens*

(شکل ۱۱) گوشاب یاروغن‌واش

مهمترین پهن برگهای تک‌لپه‌ای شامل خانواده‌های *Potamogetonaceae*، *Potenderiaceae* و *Alismataceae* و علف‌های هرز مهم تک‌لپه‌ای پهن برگ شامل قاشق‌واش (شکل ۸) *Alisma plantago-aquatica*، تیرکمان آبی (شکل ۹) *Sagittaria trifolia*، سل‌واش (شکل ۱۰) *Monochoria vaginalis* و در برخی مزارع گوشاب یا روغن‌واش (شکل ۱۱) *Potamogeton lucens* می‌باشند.

مهمترین علف‌های هرز پهن برگ دو لپه‌ای شالیزارهای ایران گل‌آردی (شکل ۱۲) *Eclipta prostrata*، آمانیا (شکل ۱۳) *Ammannia sp*، گل مرواریدی، دونیش و برگیا هستند (لازم به یاد آورiest تک‌لپه‌ایهای پهن برگ از نظر واکنش به علف‌کشها شبیه دیگر پهن برگهای دو لپه‌ای بوده و شباهتی به دیگر تک‌لپه‌ایها یعنی "گراسها" ندارند).



*Eclipta prostrata*  
(شکل ۱۲) گل‌آردی



*Ammannia sp*  
(شکل ۱۳) آمانیا

بررسی‌ها نشان می‌دهد که ۹۰ درصد جمعیت و خسارت علف‌هرز در داخل شالیزار ناشی از ۱۳ گونه فوق است. علف‌های هرز حاشیه به مراتب از تنوع بیشتری برخوردار هستند که در داخل شالیزار قادر به رقابت جدی و خسارت به برنج نیستند. معمولاً جگنها و پهن برگهای تک‌لپه‌ای در شرایط ماندابی و باتلاقی علف‌های هرز غالب هستند، در حالی که در اراضی دارای زهکش طبیعی باریک‌برگها و پهن برگهای دو لپه‌ای فراوانی بیشتری دارند.



## روش‌های کنترل علف‌های هرز

به دلیل اهمیت خسارت علف‌های هرز در زراعت برنج و عدم کارآئی یک روش خاص برای کنترل آنها، از روشهای مختلفی برای مدیریت علف‌های هرز در این زراعت استفاده می‌شود که در مقایسه با تمام محصولات زراعی دیگر منحصر به فرد است. به نظر می‌رسد تجربه طولانی بشر در زراعت این محصول و عدم کارآئی یک روش خاص در کنترل مطلوب علف‌های هرز موجب شده است تا روشهای مختلف کنترل علف‌های هرز یا ترکیبی از مجموعه آنها (مدیریت تلفیقی علف‌های هرز) در کنار هم برای کاهش خسارت علف‌های هرز در این زراعت توصیه گردد. خوشبختانه امروزه در ایران و بویژه در شالیزارهای شمال ایران از بیشتر این روشها به صورت تلفیقی در مدیریت علف‌های هرز برنج استفاده می‌شود.

### روشهای کنترل علف‌های هرز عبارتند از

- ۱- کنترل زراعی شامل: پیشگیری، آماده سازی خاک، انتخاب رقم، مدیریت آب، تناوب، زمان (کشت) نشاء کاری، تراکم گیاه زراعی و مدیریت کود.
- ۲- کنترل دستی علف‌های هرز
- ۳- کنترل مکانیکی علف‌های هرز
- ۴- کنترل بیولوژیکی علف‌های هرز
- ۵- کنترل شیمیائی علف‌های هرز
- ۶- مدیریت تلفیقی علف‌های هرز

به دلیل قدمت زراعت برنج در شمال ایران و آشنایی بیشتر شالیکاران به روشهای غیر شیمیایی در کنترل علف‌های هرز به نظر می‌رسد نیاز بیشتری به تهیه و چاپ مطالب در خصوص علف‌کشها و بهره برداری صحیح از آنها در این زراعت باشد. در این قسمت به دلیل اهمیت موضوع و محدودیت حجم نشریه، کنترل شیمیایی علف‌های هرز تشریح می‌گردد.

## کنترل شیمیائی علف‌های هرز

علی‌رغم دسترسی به روش‌ها و تکنیک‌های مختلف در مبارزه با علف‌های هرز، علف‌کشها شالوده اصلی مدیریت علف‌های هرز در این زراعت هستند. قیمت ارزان، مصرف آسان (نمک‌پاشی یا قطره‌پاشی) و کارآئی مطلوب علف‌کشها از دلایل پذیرش همگانی علف‌کشها است. استفاده از علف‌کشها در زراعت برنج صرفه‌جوئی در نیروی کار به میزان قابل توجهی را موجب شده است. برای استفاده صحیح و اقتصادی از علف‌کشها فهم دقیق روش مصرف، مکانیسم عمل و محدودیت‌های هر علف‌کش مهم است (خلاصه مشخصات کاربردی علف‌کشهای رایج شالیزار در ایران در جدول ۲ آمده است). علف‌کشها همانند دیگر اجزاء مدیریت تلفیقی دارای مزایا و معایبی هستند. کاربرد علف‌کشها قبل از کشت برنج و نیز پس از کشت آن میسر بوده و علف‌های هرز را در مراحل حساس زندگی گیاه زراعی کنترل می‌کنند. استفاده از علف‌کشها در زمانی کوتاه و در سطحی بسیار وسیع میسر است که این از مزایای بسیار خوب آنهاست. علف‌کشها صعوبت کنترل فیزیکی علف‌های هرز (وجین دستی) را کاهش و این زراعت را در مقایسه با گذشته از این نظر جذاب‌تر نموده است. استفاده از علف‌کشها در آیش و خارج از فصل زراعی امکان‌پذیر بوده و کنترل علف‌های هرز حتی بدون نیاز به شخم یا دیسک را میسر ساخته است. با افزایش میزان توسعه یافتگی کشورها و گرانی کارگر، نیاز به علف‌کشها به یک ضرورت تبدیل شده است. استفاده از علف‌کشها در افزایش سود کشاورز نقش مسقیم دارد.

از سوی دیگر علف‌کشها دارای معایب زیادی هم هستند. امروزه هیچ نظارتی بر آبشویی علف‌کشها و ورود آنها به زیستگاه‌ها طبیعی و منابع آبهای آشامیدنی وجود نداشته و آنها به شکل سنتی اولیه (نمک‌پاش یا دست‌پاش) که حدود ۳۰ سال پیش در ایران معرفی شد مصرف می‌شوند. در حالیکه برای حصول کارآئی بیشتر و کاهش آبشویی و اثرات زیست‌محیطی، امروزه در دنیا علف‌کشها به شکل گرانول و یا با سمپاش مصرف میشوند، که سموم گرانول طول دوره موثر در کنترل علف‌هرز را

افزایش و مصرف سموم با سمپاش توزیع یکنواخت تر بر روی گیاه هدف را سبب می‌گردند. عدم کنترل یکنواخت علف‌های هرز و خسارت به برنج و نیز آلودگی منابع آب و محیط زیست و به خطر افتادن سلامتی انسان از معایب عمده مصرف سنتی علف‌کشها هستند. تحمیل هزینه به خانوارها برای خرید سمپاش و نیز عدم آشنائی آنها به نحوه کار سمپاش از دیگر مشکلات علف‌کشهاست که مانع از پذیرش روش جایگزین یا جدید می‌گردد.

بعلاوه مصرف علف‌کشها باید دارای توجیه اقتصادی بوده و سود آنها بیشتر از هزینه آن باشد. این مهم از طریق کاهش هزینه تولید حاصل می‌گردد. این بدین مفهوم است که در صورت قابل دسترس بودن روش‌های مختلف با هزینه مشابه، کشاورز کم‌هزینه‌ترین روش را انتخاب نماید. هزینه کنترل علف‌های هرز شامل دو بخش هزینه‌های مستقیم (کارگر، علف‌کش و غیره) و هزینه‌های پنهان است. هر کشاورز با سرکشی مداوم مزرعه خود وقت صرف کرده و وضعیت رشد علف‌های هرز را به منظور اعمال مدیریت صحیح و به موقع تحت نظر قرار می‌دهد، که این نوعی هزینه پنهان است. کشاورزی که بذر علف‌های هرز (سوروف) را قبل از کشت در خزانه با دست جدا می‌سازد، متحمل هزینه پنهان می‌گردد اما از هزینه‌های اضافی کنترل علف‌های هرز جلوگیری می‌کند. به هر حال کنترل شیمیائی علف‌های هرز امروزه از ضرورت‌های زراعت برنج بوده و شناخت هر چه بیشتر آنها به کاهش هزینه و تولید پایدار برنج کمک خواهد کرد.

## مصرف تناوبی علف‌کشها

بررسی‌ها نشان می‌دهد که رشد و جوانه‌زنی علف‌های هرز در شالیزارهای شمال کشور دارای پراکنش و زمان رویش یکنواخت نبوده و سوروف اولین علف هرزی است که در مزارع ظاهر می‌شود و به دنبال آن جگنها و سپس پهن برگها ظاهر می‌گردند. به دلیل محدودیت دوره فعال علف‌کش در کنترل علف‌های هرز و آبشویی علف‌کش‌ها،

مصرف متوالی گراس کش ها و پهن برگ کش ها کار آیی مطلوبی در کنترل علف های هرز برای مدت طولانی تری از فصل زراعی نشان داده اند.  
توصیه می شود حداقل در اراضی باتلاقی از مصرف یکباره علف کش ها خودداری و پهن برگ کش های اختصاصی با فاصله ۱۰ تا ۲۰ روز پس از نشاکاری مصرف گردند. بررسی ها در این زمینه در موسسه تحقیقات برنج کشور ادامه دارد.

## تقسیم بندی علف کش های رایج انتخابی برنج

۱- تقسیم بندی بر اساس روش مصرف

۲- تقسیم بندی بر اساس نوع علف هرز

۱- علف کش های برنج بر اساس روش مصرف به دو گروه خاک مصرف و برگ مصرف تقسیم می گردند.

علف کش های خاک مصرف توصیه شده برای زراعت برنج عبارتند از:

بن سولفورون متیل (لونداکس)، سینوسولفورون (ستاف)، اکسادیارژیل (تاپ استار)،  
اگزادیازون (رونستار)، تیوبنکارب (ساترن)، مولینیت (اوردرام)، بوتاکلر (ماچتی)،  
پرتیلاکلر (ریفیت)، سان رایس پلاس (آنیلوفوس + اتوکسی سولفورون)،  
اتوکسی سولفورون + اکسادیارژیل و ریلوف اچ (پیروفوس + 2,4-D).

علف کش های برگ مصرف زراعت برنج در ایران شامل:

پروپانیل (استام اف - ۳۴)، بنتازون (بازاگران) و MCPA + 2,4-D است. علف کش های برگ مصرف در مراحل رشد رویشی برنج بر روی اندام های هوایی گیاه زراعی و علف هرز مصرف شده و بدون آسیب جدی به گیاه زراعی علف هرز را کنترل می کنند. استفاده از سمپاش با نازل مخصوص علف کش در کار آئی این علف کش ها نقش اساسی دارند.

علف‌کشهای خاک مصرف از طریق هدایت آنها با دست و به صورت نمک پاش به سطح خاک و آب کرت‌های شالیزار و کاهش سطح تماس با برنج (بنتیوکارب، اکسادیارژیل، بوتاکلر و ...) انتخابی عمل می‌کنند. در واقع در اینجا تفاوت در مرحله زندگی گیاه زراعی و علف‌هرز و میزان تماس کمتر علف‌کش با گیاه زراعی موجب انتخابی عمل کردن علف‌کش می‌شود. ضمن آنکه تحمل گیاه زراعی و توانایی آن در تجزیه علف‌کش، بیشتر از علف‌هرز بوده و در انتخابی عمل کردن آن نقش دارد. ترکیبی از علف‌کشهای خاک مصرف و برگ‌مصرف به صورت متوالی در کنترل شیمیائی علف‌های هرز دارای کارآئی بالاتری بوده و در کاهش هزینه وجین دستی مؤثر است. در صورتیکه علف‌هرز و گیاه زراعی در یک سن باشند خسارت گیاه زراعی مشابه یا بیشتر از علف‌هرز خواهد بود، بنابراین دقت در سن گیاه زراعی و علف‌هرز در اینجا مهم است (علف‌هرز حداکثر دو برگگی و گیاه زراعی حداقل سه‌برگی باشد و هر دو در مرحله رشدی یکسان نباشند).

## ۲- تقسیم‌بندی علف‌کشهای انتخابی برنج در رابطه با نوع علف‌هرز

الف- علف‌کشهای اختصاصی جهت کنترل جگن‌ها و پهن‌برگ‌ها و سرخسها:

• بن سولفورون متیل (لونداکس)

• سینوسولفورون (ستاف)

• بنتازون (بازاگران)

• MCPA+2.4-D

این علف‌کشها در صورت مصرف در شرایط توصیه شده روی جگن و پهن‌برگ کارآیی خوبی داشته و در کنترل باریک‌برگها (سوروف و بندواش) مؤثر نیستند (تأثیر کمی بر روی باریک‌برگها دارند).

ب- علف‌کشهای اختصاصی جهت کنترل نازک‌برگها با اثرات نسبی بازدارندگی روی پهن‌برگها و جگن‌ها.

• اکسادیارژیل (تاپ‌استار)

• اگزادiazon (رونستار)

• بوتاکلر (ماچتی)

• تیوبنکارب یا بنتیوکارب (ساترن)

• مولینیت (اوردرام)

• پروپانیل (استام‌اف - ۳۴)

• پرتیلاکلر (ریفیت)

این گروه اختصاصی نازک‌برگها (سوروف) بوده و در صورت افزایش دوز مصرفی علف‌کش و یا در مراحل اولیه رشد و جوانه‌زنی علفهای هرز جگن و پهن‌برگ، قادر به کنترل نسبی آنها هستند (بوتاکلر، پرتیلاکلر و اکسادیارژیل کارآیی بهتری در کنترل همزمان علف‌های هرز نازک‌برگ و پهن‌برگ و جگن به خصوص در دوزهای بالا دارند).

ج- علف‌کشهای دومنظوره جهت کنترل نازک‌برگها، جگن‌ها، پهن‌برگ‌ها و سرخسها:

• سان‌رایس پلاس (آنیلوفوس + اتوکسی‌سولفورون)

• اتوکسی‌سولفورون + اکسادیارژیل

• ریلوف‌اچ (پیریوفوس + 2,4-D). این علف‌کش به دلیل اثرات گیاه‌سوزی غیر

متعارف روی گیاه برنج حذف گردید. دوز توصیه شده آن دو لیتر در هکتار و در دمای

کمتر از ۱۲ درجه سانتیگراد روی برنج گیاه‌سوزی ایجاد می‌کند.

این علف‌کشها دارای ترکیبی از ماده مؤثره نازک‌برگ‌کش و پهن‌برگ‌کش بوده و قادر به

کنترل علف‌های هرز نازک‌برگ، پهن‌برگ و جگن‌ها هستند.

## تحلیلی بر ضرورت و اهمیت مصرف صحیح علف‌کشها

بررسیها نشان می‌دهد که بیش از نیمی از کشاورزان علف‌کشها را قبل از نشاء کاری مصرف و از کارائی علف‌کش در کنترل علف‌هرز در صورت مصرف قبل از نشاء کاری رضایت بیشتری دارند. در حالیکه تقریباً دستورالعمل شرکت‌های سازنده مصرف بیشتر این علف‌کشها را پس از نشاء کاری توصیه کرده است. به نظر می‌رسد دلیل کارائی کمتر علف‌کش در صورت مصرف بعد از نشاء کاری، آبیاری سنتی و جریان زودهنگام آب در مزرعه است که موجب شستشوی بیشتر علف‌کش می‌گردد. در صورت وجود سیستم آبیاری مستقل از نهر به کرت که در اراضی تسطیح شده بیشتر فراهم است، با کنترل سطح آب کرتها و ممانعت از خروج آب و آبشویی علف‌کش، کنترل بهتری از علف‌های هرز حاصل خواهد گردید. هراس کشاورزان از خسارت علف‌های هرز و کارائی نسبی علف‌کشها در کنترل علف‌های هرز حتی در صورت مصرف در شرایط توصیه نشده موجب شده است تا شالیکاران بدون توجه به دستورالعمل‌ها و برچسب روی قوطی علف‌کش، به مصرف زودهنگام علف‌کشها مبادرت ورزند.

در مواردی که فاصله آماده‌سازی زمین (پیش‌کاول یا پادلینگ) با نشاء کاری طولانی بوده و احتمال آن می‌رود که به دلیل رشد بیشتر علف‌هرز، مصرف علف‌کش پس از نشاء کاری قادر به کنترل علف‌هرز نخواهد بود، در اینصورت توصیه می‌شود نیمی از علف‌کش را پس از آماده‌سازی زمین و قبل از نشاء و نیم دیگر را پس از نشاء کاری و با آغاز رویش علف‌های هرز مصرف کنند. رعایت حداقل ۲۴ ساعت فاصله بین پیش‌کاول و زمان مصرف علف‌کش جهت تثبیت خاک سبب حفظ کارائی علف‌کش می‌شود. مصرف زودهنگام علف‌کش علاوه بر آنکه از نظر اقتصادی و کنترل علف‌هرز کارایی مطلوبی نخواهد داشت، دارای معایب متعدد دیگری نیز می‌باشد که از جمله آنها موارد زیر است:

۱- در صورت مصرف علف‌کش قبل از نشاء کاری، به دلیل انجام عمل تسطیح و

عملیات نشاء کاری مقدار زیادی از علفکش به وسیله حرکت پای کارگر و یا ادوات کشاورزی در عمق خاک قرار گرفته و به هدر می‌رود.

۲- علفکشهای مصرفی برنج که با دست و به صورت نمک‌پاش (قطره‌پاش) مصرف می‌شوند، در صورت وجود آب کافی بطور یکنواخت در سطح مزرعه پخش شده و کارآیی کافی خواهند داشت. مصرف این علفکشها قبل از نشاء کاری که معمولاً آب کافی در سطح کرتها وجود ندارد و یا باید آب کرتها تخلیه گردد، تا عمل نشاء کاری به خوبی انجام گیرد، در عمل امکان توزیع یکنواخت علفکش را فراهم نموده و علفکش کارآیی کافی نخواهد داشت.

۳- آماده‌سازی خاک در شمال کشور (عمل پادلینگ و تسطیح خاک) معمولاً قبل از نشاء کاری و یا با کمترین فاصله زمانی نسبت به زمان نشاء انجام می‌گیرد. این روش آماده‌سازی خاک موجب کنترل کامل علف‌های هرز در زمان نشاء کاری شده و در صورت غرقاب زودهنگام پس از پادلینگ به مدت ۶-۳ روز پس از نشاء کاری نیز علف‌هرزی در مزرعه حضور نخواهد داشت. بنابراین مصرف علفکش بلافاصله پس از نشاء کاری و یا قبل از نشاء کاری ضرورتی ندارد.

۴- علفکشهای انتخابی موجود تا مرحله دوبرگی (قبل از دوبرگی کامل) قادر به کنترل علف‌های هرز موجود هستند، بنابراین بهتر است پس از جوانه‌زنی علف‌های هرز و قبل از دوبرگی آنها علفکشها مصرف شوند تا جمعیت بیشتری از گیاهچه‌های هرز جوانه‌زده و یا در حال جوانه‌زنی در معرض تماس با علفکش قرار گیرند.

۵- نکته قابل توجه آن است که علفکشی که قادر به کنترل بذور علف‌های هرز در داخل شالیزار باشد در دنیا وجود نداشته و همه علفکشها روی بذر جوانه‌زده و گیاهچه در حال رویش علف‌هرز تاثیر می‌گذارند. بنابراین مصرف زودهنگام علفکش بر روی بذر جوانه‌زده دارای توجیه علمی نیست.

۶- نکته بسیار مهم آن است که به دلیل سیستم آبیاری سنتی کرت به کرت و حرکت آب در کرتها، عملاً علفکشها در معرض آبشویی قرار داشته و با جریان آب احتمال



کاهش غلظت علف‌کش به کمتر از حد مؤثر و کنترل نشدن علف‌هرز بسیار زیاد است. بنابراین بهتر است چند روز پس از نشاء‌کاری و پس از تثبیت کامل برنج، با غرقاب یکنواخت مزرعه اقدام به مصرف علف‌کش نمود که خطر آبشویی نیز کم‌تر است.

۷- در سیستم کشت نشائی و بویژه در هوای آفتابی، گیاهچه‌های برنج پس از انتقال از خزانه به زمین اصلی با تنش مواجه و حالت پلاسیدگی موقتی پیدا کرده و تا حدی بر سطح خاک یا آب می‌افتند. مصرف علف‌کش در این مرحله موجب تماس و جذب بیشتر سم از طریق اندامهای هوائی برنج شده و آسیب زیادتری به برنج وارد می‌آورد، که رشد مجدد گیاهچه برنج را به تاخیر خواهد انداخت. با رعایت فاصله مناسب در زمان مصرف علف‌کش پس از نشاء‌کاری، تحمل گیاه زراعی به علف‌کش به مراتب افزایش می‌یابد.

۸- انجام وجین دستی حدود ۳-۴ هفته پس از نشاء‌کاری که امروزه در شمال اتفاق می‌افتد بیانگر این نکته مهم است که علف‌کش در کنترل علف‌های هرز هدف مؤثر نبوده و یا از حداکثر کارآیی علف‌کش استفاده نشده است. زیرا اولاً علف‌کش باید حداقل به مدت ۳- هفته در خاک فعال بوده و بتواند در این مدت علف‌های هرز را کنترل نماید و از سوی دیگر علف‌هرزی که ۳-۴ هفته پس از نشاء‌کاری با انجام وجین کنترل می‌گردد، حدود ۲- هفته پس از نشاء‌کاری و یا زودتر از آن جوانه زده و رشد کرده است. این مهم نشان دهنده هدر رفتن علف‌کش و کاهش دوز آن به کمتر از حد لازم برای کنترل علف‌هرز است. این موضوع بیانگر این واقعیت است که از علف‌کشهای موجود استفاده کافی نشده و به نوعی علف‌کش از دسترس علف‌هرز خارج شده و قادر به کنترل آنها نبوده است.

۹- ریشه برنج حساس‌ترین و آسیب‌پذیرترین اندام گیاه در مقابل علف‌کش است. در هنگام نشاء‌کاری و کندن نشاء‌ها از خزانه و انتقال به زمین اصلی ریشه‌ها آسیب دیده و پاره می‌شوند. مصرف زود هنگام علف‌کش همزمان و یا قبل از نشاء‌کاری احتمال تماس بیشتر علف‌کش با ریشه و آسیب به گیاه زراعی را افزایش می‌دهد.

۱۰- مهمترین اشکال مصرف علفکش در زمان نشاء ( قبل، همزمان و یا بلافاصله بعد از نشاء کاری ) آنست که میزان تماس مستقیم کارگران و کشاورزان با علفکش از طریق تماسی ( دست و پا ) و یا تنفسی افزایش می یابد. افزایش تماس با علفکش می تواند موجب ایجاد حساسیت، تهوع، سرگیجه و یا بیماری در کشاورزان گردد. در سالهای اخیر گزارشات زیادی از دیگر کشورها در خصوص نقش علفکشهای رایج در زراعت برنج ایران در ایجاد ناراحتیهای پوستی، تنفسی، کلیوی، حساسیتهای چشمی، مشکلات رحم و جنین و حتی سرطان ثبت گردیده است. امروزه در برخی کشورها زه آب شالیزار پس از مصرف سموم جهت ممانعت از ورود آن به زیستگاههای طبیعی تحت نظارت سازمان های زیست محیطی است.

### کاهش مصرف علفکشها در زراعت برنج

ذکر این نکته بسیار مهم در اینجا ضروری است که مقدار علفکشهای خاک مصرف تا نصف میانگین دوز توصیه شده (جدول ۲) قابل کاهش بوده و این مهم فقط در صورت کاربرد علفکش در زمان مناسب و حفظ "غرقاب یکنواخت" در هفته های نخست پس از نشاکاری میسر است. غرقاب به تنهایی موجب کاهش در رشد علفهای هرز به میزان ۴۰-۶۰ درصد می گردد، که در صورت بهره مندی از آب کافی، حتی در دوزهای کاهش یافته علفکش کنترل مطلوب علفهای هرز حاصل خواهد شد.

### علفکشها و کوتولگی برنج

بررسی های انجام شده در مؤسسه تحقیقات برنج نشان می دهد که علفکش تیوبنکارب عامل عارضه کوتولگی برنج با علائم رنگ سبز تیره، تولید پنجه زیاد و خشبی، پیچیدگی برگها، ارتفاع کوتاه، خشکیدگی و مرگ برخی گیاهچه ها، خوشه های دفرمه، دیررسی، افزایش درصد پوکی و ... است. این عارضه در کشورهای ژاپن و امریکا دارای سابقه طولانی است. شیوع عارضه بیشتر در خاک های دارای ماده

آلی زیاد و باتلاقی است. این عارضه به شدت تحت تأثیر زمان مصرف علفکش، سطح آب کرتها هنگام مصرف علفکش، دوز علفکش، نوع خاک و برخی عناصر غذایی قرار می‌گیرد. توصیه می‌شود در اراضی حساس و دارای سابقه کوتولگی از مصرف علفکش تیوبنکارب بویژه قبل و همزمان با نشاء کاری خودداری گردد. مصرف علفکش در کرت‌های غرقاب و حداقل ۴ روز پس از نشاء کاری به میزان زیادی از شدت عارضه می‌کاهد. محققین تجزیه علفکش تیوبنکارب توسط میکروارگانیزم‌های خاکری را دلیل عارضه دانسته و علفکشهایی مثل اکسادیارژیل که ساختمان شیمیائی مشابه تیوبنکارب (حلقه بنزنی و کلر) دارند را دارای پتانسیل ایجاد اختلالات فیزیولوژیک همانند کوتولگی می‌دانند. بررسیها در خصوص روشهای مدیریت عارضه در مزارع مؤسسه تحقیقات برنج ادامه دارد.

### **علف‌های هرز سمج آزولا، روغن‌واش و بندواش**

لازم به ذکر است که از بین علف‌های هرز زراعت برنج تاکنون برای برای دو علف‌هرز آزولا و روغن‌واش مبارزه شیمیائی مؤثری معرفی نشده است. علف‌هرز روغن‌واش حدود دو هفته پس از نشاء کاری برنج رشد و قبل از برداشت برنج به بذر نشسته و خشک می‌شود. چرخه زندگی کوتاه و رشد دیر هنگام این علف‌هرز امکان تأثیر پذیری آن از علف‌کشهای رایج را به حداقل رسانده و از سوی دیگر کوتاه بودن دوره رشد آن امکان تیمار علف‌هرز با علف‌کشهای عمومی گلیفوسیت (رانداپ) یا پاراکوات (گراماکسون) پس از برداشت برنج را غیر ممکن ساخته است. این علف‌هرز بطور نسبی و در اوایل رشد توسط بنتازون کنترل می‌شود. تأثیر احتمالی علف‌کشها در کنترل روغن‌واش در دست بررسی است.

آزولا به علف‌کشهای برنج که به صورت خاک مصرف به کار می‌روند کاملاً متحمل است. تأثیر احتمالی پهن‌برگ‌کشهای اختصاصی (لونداکس و ستاف) به صورت برگ‌مصرف در کنترل آزولا در دست بررسی است. کنترل موقتی آزولا از طریق

علف‌کش پاراکوات (علف‌کش تماسی عمومی) قبل از نشاء کاری میسر است. از علف‌های هرز شالیزار، علف‌هرز بندواش به علف‌کشهای انتخابی برنج کاملاً متحمل بوده و نسبت به علف‌کش گلیفوسیت (رانداپ) بسیار حساس است. سمپاشی پس از برداشت برنج و در آخر فصل کارائی بسیار مطلوبی در کنترل این علف‌هرز نشان داده است. حضور بندواش در داخل شالیزار بیانگر این واقعیت است که عملیات شخم و آماده‌سازی زمین به خوبی صورت نگرفته (ضعف مدیریت) است، زیرا در خاکهای نرم و باتلاقی شالیزار در هنگام پیش‌کاول (گل‌خرابی یا پادلینگ) اندام‌های رویشی علف‌هرز با چرخ و پره‌های تیلر یا تراکتور در خاک دفن و جمعیت آن به شدت کاهش می‌یابد. یادآور می‌گردد برنج نسبت به علف‌کش گلیفوسیت بسیار حساس بوده و کنترل بندواش پس از نشاء کاری با این علف‌کش میسر نیست. بندواش نسبت به سایه و تراکم مطلوب گیاهی بسیار حساس است.

### مدیریت علف‌های هرز در خزانه

کنترل علف‌های هرز در خزانه بسیار مهم است. در صورت عدم کنترل علف‌های هرز در خزانه این احتمال وجود دارد که برخی از علف‌های هرز خزانه از جمله سوروف همراه گیاهچه‌های برنج منتقل و در زمین اصلی به جای برنج نشاء گردند. این اتفاق امروزه در مورد گونه جدید سوروف (سوروف برنج) اتفاق می‌افتد و حضور تک بوته‌های سوروف در یک کپه در زمین اصلی و یا مخلوط با کپه برنج که معمولاً یک هفته قبل از برنج به خوشه می‌رود نشان این واقعیت است. حضور گیاهچه‌های هرز در خزانه موجب ضعیف شدن برنج شده و خسارت آن قابل توجه است. برای مدیریت علف‌های هرز برنج دو روش زراعی و شیمیائی پیشنهاد می‌گردد. در روش زراعی از روشهای زیر استفاده می‌شود: انتخاب مکان مناسب و غیر آلوده در مزرعه اصلی در تابستان سال قبل جهت تهیه بذر، حذف دستی علف‌های هرز از جمله سوروف قبل از برداشت، جداسازی دستی علف‌های هرز از محصول برداشت شده قبل از خرم‌کوبی، بوجاری شلتوک بعد از

خرمنکوبی، سنگین و سبک کردن بذر در محلول آب نمک قبل از کشت و جداسازی بذر علف‌های هرز سبک‌تر از جمله سوروف، احداث خزانه در محل‌های غیرآلوده و استفاده از لایه‌ای از خاک مناطق غیر آلوده در صورت احداث خزانه در زمین آلوده به بذر علف‌هرز.

در روش شیمیائی از علف‌کشهای تیوبنکارب، بوتاکلر، اگزادیازون و پروپانیل در کنترل علف‌های هرز خزانه استفاده می‌شود. مقدار مصرف همانند میزان مصرف آنها در زمین اصلی است. اما زمان مصرف آنها کاملاً متفاوت است. مصرف علف‌کشهای تیوبنکارب، بوتاکلر و اگزادیازون حداقل سه روز قبل از بذرپاشی توصیه شده است. پس از مصرف علف‌کش باید اجازه داده شود تا آب هر کرت بطور طبیعی در خاک نفوذ کرده تا علف‌کش نیز به همراه آن بر روی سطح خاک قرار گیرد. در این صورت هنگام جوانه‌زنی علف‌های هرز و در زمان خروج از خاک، ساقه‌چه (یا ریشه‌چه) علف‌هرز در اثر تماس با علف‌کش قرار گرفته و از بین می‌رود. بذور جوانه‌دار برنج نسبت به بذور جوانه نرزه نسبت به علف‌کش تحمل بالاتری دارند. آماده‌سازی زود هنگام محل خزانه و غرقاب تناوبی موجب تحریک رشد بذر علف‌های هرز و کنترل آنها با علف‌کش‌هایی می‌گردد که در بالا ذکر شده‌اند.

علف‌کش پروپانیل به صورت برگ‌مصرف و به میزان  $1-1/5$  سی سی در متر مربع خزانه و تا مرحله ۲-۳ برگی سوروف قابل مصرف است. علف‌کش نباید در زمانی مصرف شود که ۵ تا ۶ ساعت بعد از مصرف احتمال بارندگی وجود دارد. هوای سرد اول فصل برای کارائی پروپانیل محدود کننده است و هوای گرم زیر پلاستیک نیز اثرات سوزاندگی علف‌کش روی برنج را افزایش می‌دهد. برنج از مرحله ۳-۴ برگی به علف‌کش متحمل می‌شود.

## کالیبره کردن سمپاش

کالیبره کردن سمپاش به منظور تعیین حجم آب مورد نیاز برای سمپاشی یک مساحت معین، با یک سمپاش مشخص و در یک شرایط خاص است. میزان حجم آب مورد نیاز در یک سمپاش به سرعت قدم‌های فرد سمپاشی‌کننده، فشار سمپاش و اندازه نازل خروجی بستگی دارد. بدیهی است که هر چه سرعت قدم‌ها بیشتر باشد به همان نسبت حجم اسپری مصرفی در واحد سطح کاهش خواهد یافت و بر عکس با کاهش سرعت راه رفتن میزان محلول مصرفی افزایش خواهد یافت. فشار سمپاش نیز در سمپاشی مؤثر بوده و افزایش فشار سمپاش موجب افزایش حجم محلول مصرفی در واحد سطح و کاهش فشار سمپاش موجب کاهش فشار کاهش حجم محلول مصرفی می‌گردد. پاشش در سرعت حرکت یکنواخت و فشار دو بار سمپاش برای علف‌کشها توصیه شده است. استفاده از نازل‌های با سوراخ خروجی بزرگتر موجب افزایش حجم محلول مصرفی در یک سطح معین می‌گردد و نازل‌های کوچکتر نیز مقدار اسپری را کاهش خواهند داد.

برای کالیبره کردن سمپاش پس از حصول اطمینان از سلامت سمپاش، یک مساحت مشخص ۱۰۰ متری (۱۰×۱۰) مشابه زمین زراعی را در نظر گرفته و ردیف‌های رفت و برگشت را بر روی آن مطابق عرض کار سمپاش علامت‌گذاری و سپس با ۱۰ لیتر آب خالص نسبت به آب‌پاشی اقدام کنید. ارتفاع نازل و سرعت قدم زدن را مشابه مزرعه تنظیم کنید. پس از اتمام کار حجم آب باقیمانده را محاسبه کنید. سعی کنید این کار را چند بار تکرار و با تنظیم سرعت خود با دو لیتر آب مساحت ۱۰۰ متری را آب‌پاشی کنید. یادآوری می‌گردد که کالیبره کردن با تنظیم سرعت، عرض کار سمپاش و ارتفاع نازل در فشار دو بار سمپاش تنظیم می‌گردد. افزایش فشار سمپاش موجب کوچکتر شدن اندازه ذرات محلول سم، هنگام سمپاشی شده و از کارآئی آن می‌کاهد. استفاده از آب سمپاشی یکنواخت مزرعه و افزایش کارآئی علف‌کش را سبب

می‌گردد. حجم ۲۰۰-۳۰۰ لیتر محلول علف‌کش در شالیزارها توصیه شده است که هر چه سطح برگ (علف‌هرز و گیاه زراعی) در مزرعه افزایش یابد به همان نسبت میزان محلول مورد نیاز برای سمپاشی افزایش می‌یابد. امروزه با استفاده از نازل‌های و سمپاش‌های خاص، کاهش حجم محلول مورد نیاز به ۴۰-۱۰ لیتر در هکتار میسر گردیده است. از علف‌کشهای رایج برنج سه علف‌کش پروپانیل، بنتازون و توفوردی MCPA+ باید حتماً از طریق سمپاش و پس از کالیبراسیون مصرف گردند.

علف‌کشهای بن‌سولفورون متیل (لونداکس) و سینوسولفورون (ستاف) هم به صورت خاک مصرف (نمک‌پاشی یا قطره‌پاشی) و هم با استفاده از سمپاش قابل مصرف در شالیزار هستند. برای مصرف این دو علف‌کش در خاک و توزیع یکنواخت آنها لازم است ابتدا نسبت به تهیه محلول سم علف‌کش اقدام و سپس با قوطی‌های مخصوص دارای درب سوراخ‌دار نسبت به مصرف آن اقدام کرد. توصیه می‌گردد ابتدا علف‌کش را در حجم بیشتری از آب حل و سپس نسبت به مصرف آن اقدام شود. به بیان دیگر می‌توان به ازای هر ۱۰۰۰ متر مربع زمین شالیزار یک لیتر (یا بیشتر) آب در نظر گرفته و سپس سم مورد نیاز را در آن حل و با قوطی‌های دارای درب سوراخ‌دار نسبت به توزیع آن در سطح مزرعه اقدام کرد.

کاربرد علف‌کشهای خاک‌مصرف اکسادیازریل، اگزا‌دiazون، تیوبنکارب، مولینیت، بوتاکلر، پرتیلاکلر، سان‌رایس پلاس، اتوکسی‌سولفورون + اکسادیازریل و ریلوف‌اچ با استفاده از قوطی حاوی علف‌کش که دارای درب مخصوص سوراخ‌دار جهت توزیع علف‌کش است انجام می‌شود. برای توزیع یکنواختتر این علف‌کشها و کاهش اثرات برگ‌سوزی آنها در اثر اصابت به برگ و ساقه برنج در هنگام پاشیدن با دست، می‌توان ابتدا به تعداد کرت‌های مزرعه نیم لیتر محلول سم علف‌کش بر اساس دوز مورد نیاز تهیه و سپس نسبت به مصرف آن با قوطی‌های نیم‌لیتری اقدام نمود.

جدول ۱- مهمترین علفهای هرز مزارع برنج ایران:

الف- کشیده برگها (گرامینه یا گراسها یا پوآسه)

نام فارسی	نام علمی	خانواده	چرخه زندگی	اهمیت خسارت
سوروف	<i>Echinochloa crus-galli</i>	Poaceae	یکساله	خیلی زیاد
سوروف برنج	<i>Echinochloa oryzicola</i>	Poaceae	یکساله	خیلی زیاد
بندواش	<i>Paspalum distichum</i>	Poaceae	دائمی	زیاد

ب- پهن برگها

نام فارسی	نام علمی	خانواده	چرخه زندگی	اهمیت خسارت
قاشقواش	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Alismataceae	دائمی	زیاد
تیرکمان آبی	<i>Sagittaria trifolia</i>	Alismataceae	دائمی	زیاد
سل واش	<i>Monochoria vaginalis</i>	Pothenderiaceae	یکساله	زیاد
روغن واش	<i>Potamogeton lucens</i>	Potamogetonaceae	دائمی	زیاد
گل آردی	<i>Eclipta prostrata</i>	Astraceae	یکساله	زیاد
عدسک آبی	<i>Lemna minor</i>	Lemnaceae	دائمی	کم
آلترناترا	<i>Alternanthera sessilis</i>	Amaranthaceae	یکساله	متوسط
آمانیا	<i>Ammannia baccifera</i>	Lythraceae	یکساله	متوسط
آمانیا	<i>Ammannia multiflorum</i>	Lythraceae	یکساله	متوسط
بو تو موس	<i>Butomus umbellatus</i>	Butomaceae	دائمی	کم
دونیش	<i>Bidens tripartata</i>	Astraceae	یکساله	کم
روتالا	<i>Rotala indica</i>	Lythraceae	یکساله	کم
برگیا	<i>Bergia aquatica</i>	Elatinaceae	یکساله	کم



ج- جگنھا

نام فارسی	نام علمی	خانواده	چرخه زندگی	اهمیت خسارت
اویارسلام	<i>Cyperus difformis</i>	Cyperaceae	یکساله	زیاد
پیزور	<i>Scripus mucronatus</i>	Cyperaceae	دائمی	زیاد
پیزور	<i>Scripus juncoides</i>	Cyperaceae	دائمی	زیاد
پیزور	<i>Scripus maritimus</i>	Cyperaceae	دائمی	زیاد
الیوکاریس	<i>Eleocharis palustris</i>	Cyperaceae	دائمی	متوسط
الیوکاریس	<i>Eleocharis mitracarpa</i>	Cyperaceae	دائمی	متوسط
علف ارزنی	<i>Fimbristylis miliacea</i>	Cyperaceae	یکساله	متوسط
اویارسلام	<i>Cyperus sp.</i>	Cyperaceae	دائمی	زیاد

د- سرخسھا

نام فارسی	نام علمی	خانواده	چرخه زندگی	اهمیت خسارت
شیدر آبی	<i>Marsilia quadrifolia</i>	Marsiliaceae	دائمی	متوسط
سالونیا	<i>Salvinia natans</i>	Salviniaceae	یکساله	متوسط
آزولا	<i>Azolla spp.</i>	Azollaceae	یکساله	زیاد

جدول ۲- خلاصه مشخصات کاربردی علف‌کشهای رایج شالیزار در ایران

نام علف‌کش	علف‌های هرز هدف	میزان مصرف (هکتار)	زمان مصرف	میزان آب مزرعه در هنگام مصرف
بن سلفورون متیل (لونداکس)	جگنها و پهن‌برگها	۵۰-۷۵ گرم	در مرحله ۱-۳ برگی شدن برنج (کشت مستقیم) و تا ۳-برگی علف‌هرز	هنگام مصرف خاک باید کاملاً "زیر آب فرو رفته" باشد و سطح آب باید برای حداقل ۴-روز بعد از مصرف حفظ شود. هنگام مصرف علف‌کش علف‌های هرز باید زیر آب قرار گیرند.
سینوسولفورون (ستاف)	جگنها و پهن‌برگها	۱۰۰-۱۵۰ گرم	۶ تا ۸ روز بعد از نشاء کاری (قبل از نشاء کاری مصرف نشود).	هنگام مصرف خاک باید کاملاً "زیر آب فرو رفته" باشد و سطح آب باید برای حداقل ۴-روز بعد از مصرف حفظ شود.
بنتازون (بازاگران)	جگن‌ها و پهن‌برگها	۳-۵ لیتر	از مرحله ۵ تا ۷ برگی برنج تا قبل از به خوشه رفتن برنج	زه‌کشی کامل مزرعه و خشک شدن برگ علف‌هرز قبل از سمپاشی و غرقاب دوباره ۲۴ ساعت پس از سمپاشی توصیه می‌شود.
تیونکارب (ساترن)	سوروف (اویارسلام یکساله را بطور نسبی کنترل میکند)	۴-۶ لیتر	قبل از رویش و یا بلافاصله بعد از رویش، قبل از ۲ برگی شدن سوروف	ارتفاع آب ۳ تا ۷ سانتیمتر باشد و تا سه روز از خروج آب جلوگیری گردد.
مولینیت (اوردرام)	اختصاصی سوروف و بطور نسبی پهن‌برگها و جگن‌ها	۵-۶ لیتر	قبل از ۲ برگی شدن سوروف و قبل از کشت بذر در خزانه	غرقاب مداوم برای حفظ کارآئی علف‌کش ضروری است.
پروپانیل (استام‌اف-۳۴)	اختصاصی سوروف و بطور نسبی پهن‌برگها و جگن‌ها	۱۰-۱۵ لیتر	پس از رویش علف‌های هرز و زمانیکه بیشتر آنها در مرحله ۲-۳ برگی هستند. در کشت نشائی تا قبل از ظهور خوشه قابل استفاده است.	کاهش سطح آب ۲۴ ساعت قبل از سمپاشی، برای آشکار شدن علف‌های هرز ضروری است. افزایش سطح آب ۱ تا ۳ روز بعد از مصرف و قبل از آنکه علف‌های هرز جدید رویش یابند توصیه می‌گردد.
بوتاکلر (ماچی)	سوروف (پهن‌برگها و جگنها را بطور نسبی کنترل میکند)	۳-۴ لیتر	پس از نشاء و قبل از ۲ برگی شدن سوروف.	اثر این سم به میزان آبی که در دسترس گیاه می‌باشد بستگی دارد، لذا برای کسب نتیجه بهتر باید بعد از بارندگی و یا آبیاری و در زراعت‌های آبی بعد از آب تخت نمودن مزرعه مصرف شود.

ادامه جدول ۲- خلاصه مشخصات کاربردی علف‌کشی‌های رایج شالیزار در ایران

نام علف‌کش	علف‌های هرز هدف	میزان مصرف (هکتار)	زمان مصرف	میزان آب مزرعه در هنگام مصرف
پرتیلاکلسر (ریفیت)	سوروف، جگن‌ها، پهن‌برگ‌ها	۱/۵-۲ لیتر	۶ روز بعد از نشاء کاری و قبل از دو برگه شدن سوروف.	این علف‌کش از خانواده استامیدها بوده و کارآئی آن شدیداً به حضور آب کافی در مزرعه (غرقاب مداوم) بستگی دارد.
اکساد یارژیل (تاپ‌استار)	نمازک‌برگ‌ها، جگن‌ها و پهن‌برگ‌ها	۳-۲/۵ لیتر	۳-۵ روز پس از نشاء کاری برنج	غرقاب مداوم مزرعه به حفظ کارآئی علف‌کش برای مدت زمان بیشتر کمک می‌کند. جریان آب موجب آبشویی و کاهش طول دوره مؤثر علف‌کش می‌شود. افزایش بیشتر ارتفاع آب موجب تشدید گیاه‌سوزی علف‌کش می‌شود.
اگزاد یازون (رئوتار)	سوروف (و اثرات بازدارندگی نسبی روی جگن‌ها و پهن‌برگ‌ها)	۳/۵-۴ لیتر	۴-۷ روز پس از نشاء کاری برنج	هنگام مصرف مزرعه باید کاملاً غرقاب باشد به نحوی که عمق آب سطح مزرعه به حدود ۵cm برسد غرقاب مداوم مزرعه به حفظ کارآئی علف‌کش برای مدت زمان بیشتر کمک می‌کند. جریان آب موجب آبشویی و کاهش طول دوره مؤثر علف‌کش می‌شود. افزایش بیشتر ارتفاع آب موجب تشدید گیاه‌سوزی علف‌کش می‌شود.
سان‌رایس پلاس (آنیلوفوس + اتوکسی سولفورون)	سوروف، پهن‌برگ‌ها و جگن‌ها	۳ لیتر	بهترین زمان مصرف ۷-۳ روز پس از نشاء برنج می‌باشد و علف‌های هرز در مرحله ۲-۱ برگگی قرار داشته‌باشند.	آب برای حفظ کارآئی علف‌کش ضروری بوده و غرقاب مداوم موجب افزایش طول دوره مؤثر کنترل علف‌هرز می‌گردد.
اتوکسی سلفورون + اگزاد یارژیل	سوروف، پهن‌برگ‌ها و جگن‌ها	۱۰۰ گرم + ۳ لیتر	۴-۳ روز پس از نشاء کاری برنج	همانند تمام علف‌کشی‌های خاک‌مصرف آب برای حفظ کارآئی علف‌کش ضروری بوده و غرقاب مداوم موجب افزایش طول دوره مؤثر کنترل علف‌هرز می‌گردد.
2.4-D+MCPA	پهن‌برگ‌ها و جگن‌ها	۱-۳ لیتر	۲۱ تا ۲۸ روز پس از نشاء کاری یا کشت مستقیم - مرحله ۵-۷ برگگی برنج تا قبل از به ساقه رفتن برنج	زه‌کشی مزرعه قبل از مصرف علف‌کش جهت آشکار شدن و تماس علف‌کش با علف‌های هرز و افزایش سطح آب ۲ تا ۳ روز بعد از مصرف و قبل از آنکه علف‌های هرز جدید رویش یابند، توصیه می‌شود.

منابع مورد استفاده:

۱. محمد شریفی، م. ۱۳۸۰. راهنمای کاربردی علف‌های هرز مزارع برنج ایران. انتشارات فنی معاونت ترویج سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. ۱۱۴ صفحه.
2. Ampong-N.K., S. K De Detta. 1991. A Handbook for weed control in rice. IRRI (International Rice Research Institute). Pp.113.
3. FAO. 1996. Weed management in rice. Pp.275.
4. Smith. C.W and Dilday. R. H. 2002. Rice: Origin, History, Technology, and Production. JohnWiley & Sons, Inc. pp.658



- ◆ امروزه برای علف‌های هرز، علف‌کشهای انتخابی وجود دارد، با تشخیص نوع علف هرز، علف‌کش متناسب با آن را انتخاب نمایید.
- ◆ علف‌کشها را بر اساس زمان رویش علف‌های هرز (باریک برگ، پهن برگ و جگن) مصرف نمایید.
- ◆ مدیریت آبیاری و زمان مصرف علف‌کش، در کنترل علف‌های هرز و افزایش کارایی علف‌کشها نقش کلیدی دارد.
- ◆ با بهره‌گیری اصولی از روش غرقاب، میزان مصرف علف‌کشها را کاهش دهید.
- ◆ پس از برداشت برنج، با کنترل علفهای هرز بندواش و جگنها با علف‌کش عمومی گلیفوسیت (رانداپ) از خسارت و تراکم آنها در سالهای زراعی بعد بکاهید.