شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی (سهامی خاص)

بولتن ماهانه تحقیقات دانه‌های روغنی

سال نهم

بولتن ماهانه تحقیقات دانه‌های روغنی

زبان: **فارسی**

نوع انتشار: **ماهنامه**

صاحب امتیاز: شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

وب‌سایت:
www.Takato.ir
پست الکترونیک:
info@takato.ir

تلفن: ۴-۰۱۱۳۳۴۳۵۳۸۲

تلگرام: @takatoservice

اینستاگرام: takato.genebank

فهرست مطالب

هم افزایی دانشگاه و بخش اجرایی در حوزه دانه‌های روغنی	۱
نتایج مقالات جدید کاربردی مربوط به گیاه دانه روغنی کتان	۲
کاشت، داشت و برداشت کنجد	۵
بهبودهای حاصل در دانه‌های روغنی به کمک بیوتکنولوژی مدرن (گیاه کلزا-قسمت دوم)	٦
مدیریت بیماری‌های گیاهی با استفاده از روش‌های زراعی	۱۰
SESAME PESTS MANAGEMENT	۱۲

نویسندگان این شماره:

علی زمان میرآبادی

میترا رمضانی

صلاح معتمدی

سارا کبیرنتاج

آیدین حسن‌زاده

رضاپور مهدی علمدارلو

هم افزایی دانشگاه و بخش اجرایی در حوزه دانه‌های روغنی

بر اساس آخرین داده‌های سامانه آمار کشور در سال ۹۷، تعداد دانشجویان در رشته‌های تحصیلی و مقاطع مختلف کاردانی تا دکتری در حدود ۳,۵ میلیون نفر اعلام شده است که حدود ۸۰ درصد این افراد در یکی از مقاطع تحصیلی کارشناسی، کارشناسی ارشد، دکتری یا فوق دکتری تحصیل می‌کنند.

از مجموع کل دانشجویان کشور در سال ۹۸ حدود ۴ درصد (حدود ۱۴۰ هزار نفر) در حوزه کشاورزی و دامپزشکی تحصیل می‌کنند که این میزان نسبت به ۵ سال قبل از آن بیش از ۴۵ درصد کاهش داشته است. بر اساس توزیع رشته‌های کشاورزی (حدود ۲۶ رشته) در مقاطع کاردانی تا دکتری، حداقل حدود ۳۵ درصد دانشجویان کشوردر حوزه کشاورزی (حدود ۵۰ هزار نفر) در یکی از رشته‌های زراعت و اصلاح نباتات، گیاهپزشکی، علوم خاک و آب و بیوتکنولوژی تحصیل می‌نمایند.

از حدود ۸۱ میلیون تن محصول کشاورزی تولید شده منتهی به سال ۱۳۹۷ در کشور، حدود ۶ درصد (حدود ۱۳ میلیون تن) مربوط به تولید محصولات صنعتی بوده است و از این ۱۳ میلیون تن حدود ۵ درصد (۶۰۰ هزار تن) مربوط به زراعت دانه‌های روغنی شامل کلزا، سویا، کنجد، گلرنگ، آفتابگردان و سایر محصولات روغنی بوده است. در مجموع حدود ۰,۷ درصد از تولید کشور در بخش تولیدات زراعی مربوط به دانه‌های روغنی بوده است.

حضور حدود پنجاه هزار دانشجو یا فارغ التحصیل کشاورزی در حوزه‌های زراعی کشور از یکسو، حدود ۰,۷ درصد سهم تولید دانه‌های روغنی در بخش زراعی از سوی دیگر، در کنار وابستگی بیش از ۸۰ تا ۸۵ درصدی به واردات دانه‌های روغنی، اهمیت ضرورت و هم افزایی حوزه تحقیقات دانشگاهی و بخش اجرا را دو چندان می‌کند.

در صورتیکه فقط یک درصد از دانشجویان حوزه کشاورزی کشور (۵۰۰ نفر) به همراه اساتید خود در یکی از حوزه‌های زراعت و اصلاح نباتات، بیوتکنولوژی، گیاهپزشکی، علوم خاک و آب (۵۰۰ نفر) و به همین تعداد از فعالان بخش حوزه صنعت و اجرا در بخش خصوصی به همراه کارشناسان وزارت جهاد کشاورزی در مراکز تحقیقات دولتی و خدمات کشاورزی مستقر در شهرستانها و روستاها با یکدیگر همکاری نمایند، می‌توان شبکه منسجمی از توسعه فعالیت‌های موثر در راستای تامین نیازهای داخلی کشور و برطرف نمودن محدودیت‌های موجود در حوزه دانه‌های روغنی را برنامه ریزی نمود.

اما در حال حاضر متاسفانه چنین شبکه منسجم تحقیقاتی، عملیاتی و متمرکزی در کشور وجود ندارد و لذا به نظر می‌آید احیا کانون‌های دانش، صنعت و بازار با شیوه‌هایی جدید و بهره گیری از تجربیات قبلی و حضور تمامی فعالان این عرصه بتواند نقش مهمی در دستیابی به اهداف متصوره برای تامین نیازهای داخلی کشور داشته باشد. لذا پیشنهاد می‌گردد، دفتر هماهنگی دانش، صنعت و بازار معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری به این مهم توجه داشته و با برنامه ریزی صحیح و مستمر و بهره گیری از تمامی ظرفیت‌های داخلی کشور بتواند نقش مهمی در پیشران حرکتی کشور در تامین حداکثری نیاز داخلی کشور در حوزه دانه‌های روغنی داشته باشد.

علی زمان میرآبادی

مدیر تحقیقات و آموزش شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

مقالات و رویدادهای علمی

میترا رمضانی
ramezani@takato.ir
کارشناس آموزش و ارتباطات مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر، شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

نتایج مقالات جدید کاربردی مربوط به گیاه دانه روغنی کتان
New applied publications on flax oilseed crop

کتان روغنی (*Linum usitatissimum*)، گیاهی است که از روغن و فیبر آن در صنایع مختلف از جمله غذایی، دارویی و پزشکی استفاده می‌گردد. دانه‌های کتان روغنی محتوی ترکیبات و اجزای فعال بیولوژیکی، شامل لینولئیک اسید و لیگنان‌ها می‌باشند که علاوه بر ارزش تغذیه‌ای بالا، سبب کاهش سرعت تشکیل کلونی‌های سرطانی می‌گردند. دراین مقاله به بررسی مختصر نتایج برخی از آخرین مطالعات انجام شده در رابطه با افزایش عملکرد و بهبود صفات کمی و کیفی این گیاه زراعی پرداخته می‌شود.

تاثیر تاریخ کشت و فاصله کشت، بر رشد، عملکرد و کیفیت کتان

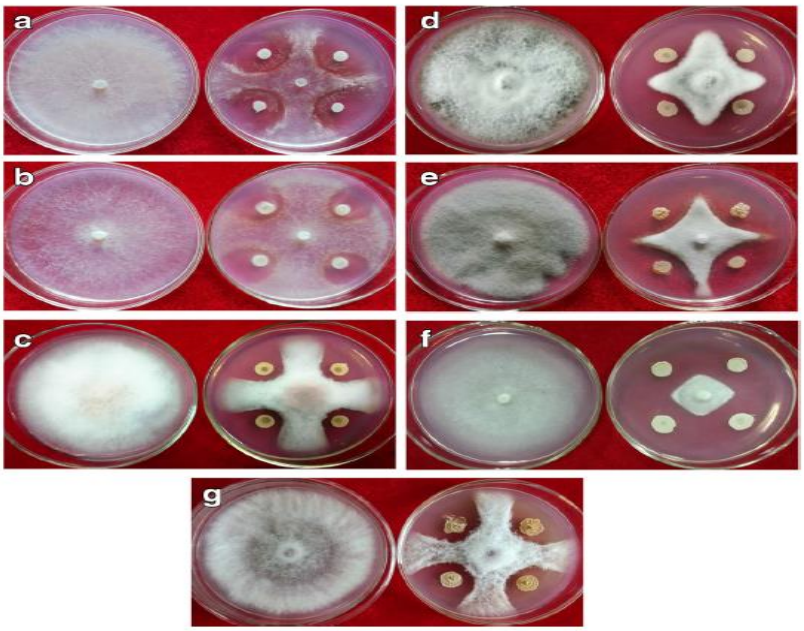
زمان کشت مناسب، یکی از مهمترین فاکتورهای زراعی موثر و بدون هزینه است که تاثیر بالایی در حاصلخیزی محصولات دارد. تاریخ کشت، تاثیر معنی‌داری بر ویژگی‌های رشدی، عملکرد و اجزای آن و همچنین بر عملکرد روغن در کتان دارد((SM ۲۰۱۲. تاریخ کشت، شرایط مختلف محیطی که گیاه در طول دوره رشد با آن مواجه می‌شود، مثل دما، میزان بارش و همچنین طول دوره رشد را تعیین می‌کند. زمان مناسب کاشت، از لحاظ ایجاد اطمینان نسبت به جوانه زنی خوب، زمان مناسب ظهور گیاهچه و توسعه مناسب سیستم ریشه، بسیار اهمیت دارد. عامل موثر دیگر در عملکرد محصول، فاصله کشت می‌باشد که نقش مهمی در تولید محصول در واحد سطح ایفا می‌کند. فاصله کشت با توجه به رشد مورد انتظار در هر محصول و نوع رقم، در شرایط اقلیمی متفاوت متغییر است که این نیز عامل موثر دیگری در افزایش عملکرد در زراعت کتان محسوب می‌شود. یک آزمایش مزرعه‌ای طی فصل زمستان ۱۷-۲۰۱۶ در دانشگاه کشاورزی شهر نوساری هند جهت بررسی اثر تاریخ کشت و فاصله کشت، بر رشد، عملکرد و کیفیت بذر کتان در قالب طرح کرت‌های خرد شده با چهار تکرار اجرا شد(Ganvit et al. ۲۰۱۹). تیمارها شامل ۴ تاریخ کشت (هفته سوم اکتبر، هفته چهارم اکتبر، هفته اول نوامبر و هفته دوم نوامبر) در کرت‌های اصلی و سه فاصله کشت (۵×۲۰، ۵×۳۰ و ۵×۴۰ سانتی‌متر) در کرت‌های فرعی بودند. یافته‌های این تحقیق نشان داد که هم تاریخ کشت و هم فاصله کشت، تاثیر معنی داری بر ویژگی‌های رشدی، صفات مرتبط با عملکرد، عملکرد بذر، عملکرد روغن و صفات اقتصادی داشت. طبق نتایج این آزمایش، در تاریخ کشت هفته اول نوامبر، مقادیر بالاتری برای ارتفاع گیاه، تعداد شاخه‌های هر بوته، تعداد بذر در کپسول، جرم حجمی(شاخصی برای ارزیابی عملکرد آرد تولید شده از بذر)،عملکرد دانه، عملکرد علوفه و عملکرد روغن ثبت گردید. در کشت کتان با فاصله کمتر (۵×۲۰ سانتی‌متر) ارتفاع گیاه، عملکرد بذر، عملکرد علوفه و عملکرد روغن بیشتری ثبت شد.

تأثیر تلقیح باکتریایی بر غلظت عناصر غذایی در دانه کتان روغنی و خاک مزرعه تحت سطوح مختلف آبیاری

به منظور بررسی تاثیر باکتری‌های محرک رشد و سطوح مختلف آبیاری بر صفات فیزیولوژیک و عملکرد کتان روغنی، آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد (رجبی و همکاران، ۱۳۹۸). اثرات متقابل آبیاری (در سه سطح: آبیاری کامل، ۷۵ درصد و ۵۰ درصد ظرفیت زراعی) و تلقیح باکتریایی (در هفت سطح: عدم تلقیح باکتریایی به عنوان شاهد، تلقیح با *Bacillus amyloliquefaciens*، *Bacillus* sp strain۱، *Bacillus* sp. strain۲، *Azotobacter chroococcum*، *Pseudomonas putida*، *Azospirillium* lipoferum) نشان داد تیمارهای اعمال شده بر محتوای آب نسبی برگ، پایداری غشاء سلولی، محتوای کلروفیل‌های a و b، کاروتنوئید، نسبت کلروفیل‌های a/b، کارایی مصرف آب، تعداد کپسول در بوته، وزن هزار دانه و عملکرد دانه، معنی‌دار ولی بر صفت تعداد دانه در کپسول غیر معنی‌دار بودند. بیشترین مقادیر عملکردی در صفات مورد بررسی در هر سطح آبیاری متعلق به تیمارهای باکتریایی بود. بیشترین عملکرد دانه در تیمار باسیلوس سویه ۱ در آبیاری کامل، با افزایش ۶۲ درصدی نسبت به تیمار شاهد حاصل شد. در بررسی اثر اصلی آبیاری بر تعداد دانه در کپسول، تیمار آبیاری کامل با تفاوت معنی‌دار نسبت به سایر سطوح از بیشترین تعداد دانه در کپسول برخوردار بود . تیمار باسیلوس گونه آمیلو لیکوی فاسینس در میان سایر تیمارهای باکتریایی، بیشترین تعداد دانه در کپسول را نشان داد به گونه‌ای که افزایش معنی‌داری نسبت به تیمار عدم تلقیح داشت. تیمارهای باسیلوس سویه ۱، باسیلوس آمیلو لیکوی فاسینس و ازتوباکتر نسبت به سایر تیمارهای باکتری تاثیر بیشتری بر افزایش صفات مورد بررسی تحت شرایط نرمال و تنش داشتند. با توجه به نتایج این پژوهش، استفاده از باکتری‌های محرک رشد، می‌تواند موجب افزایش تولید در گیاه کتان دانه روغنی، تحت شرایط کمبود آب شود.

ایزولاسیون و شناسایی *Bacillus subtilis* HZ-۷۲، با اثر بازدارندگی بر مرگ گیاهچه‌ای کتان

بیماری مرگ گیاهچه‌ای در کتان که توسط *Rhizoctoia solani* ایجاد می‌شود، یکی از بیماری‌های مهم خاک‌زاد در کتان است. کنترل این بیماری به دلیل رفتار اکولوژیکی، دامنه میزبانی بسیار وسیع و قابلیت بالای بقای اسکلرت‌ها در خاک در شرایط مختلف محیطی، بسیار مشکل است (Youssef, S. A., Tartoura, K. A., & Abdelraouf ۲۰۱۶). در حال حاضر، استفاده از مواد شیمیایی موثرترین راه برای کنترل این بیماری محسوب می‌شود (He, J. Q., Wang, J. L., Tang, Y. B., & Wang ۲۰۰۵)، اما استفاده از مواد شیمیایی اثرات مخربی بر محیط زیست و سلامتی انسان دارد. همچنین، استفاده طولانی مدت از کنترل کننده‌های شیمیایی موجب ایجاد مقاومت نسبت به آن ماده خواهد شد (Calvo, H., Marco, P., Blanco, D., Oria, R., & Venturini ۲۰۱۷). بنابراین به کارگیری روش‌های جدید جهت جلوگیری و کنترل *R. solani* در کتان مورد نیاز است. در مقایسه با کنترل شیمیایی، کنترل بیولوژیکی با میکروارگانیسم‌های ایزوله شده طبیعی، راهکاری موثر و سازگارتر با محیط زیست جهت کنترل بیماری‌های خاکزاد می‌باشد. در تحقیقی، یک سویه باکتریای HZ-۷۲ از خاک ریزسفر کتان با اثر بازدارندگی شدید بر *R. solani* و شش پاتوژن قارچی دیگر جداسازی شد (Tan et al. ۲۰۱۹). سویه HZ-۷۲ بر اساس آنالیز ویژگی‌های مورفولوژیکی ، فیزیولوژیکی، بیوشیمیایی، توالی 16S rDNA به عنوان *Bacillus subtilis* شناسایی شد. نتایج آزمایشات گلخانه‌ای نشان داد که کارایی تیمار HZ-۷۲ در مهار بیماری ۸۳/۳۴ درصد می باشد. به علاوه بررسی‌های in vitro نشان داد که آنزیم‌های تجزیه کننده مثل پروتئاز و سلولاز، ترکیبات فرار، پروتئین‌ها و لیپوپروتئین‌های تولید شده توسط سویه HZ-۷۲، همگی در فعالیت آنتاگونیستی آن بر علیه *R. solani* نقش دارند.



.اثر بازدارندگی *B.subtilis* HZ-۷۲ بر هفت پاتوژن قارچی **a**:*R.Solani*، **b**:*S.sclerotiorum* ،**c**:*F.oxysporum*

g:*F.oxysporum* ،**f**:*P.capsici* ،**e**:*C.gloeosporioides* ،**d**:C.*Linicolum*

منابع

رجبی خمسه، س.، دانش شهرکی ،ع.، یالحسینی ، م. ر.، سعیدی، ک و قبادی نیا، م. ۱۳۹۸. اثرات باکتریهای محرک رشد و سطوح آبیاری بر صفات فیزیولوژیکو عملکرد کتان روغنی (*Linum usitatissimum* L.). نشریه علمی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، جلد سیزدهم، شماره ۲(۵۰)، صفحات ۲۳۱-۲۵۰.

Calvo, H., Marco, P., Blanco, D., Oria, R., & Venturini, M. E. ۲۰۱۷. Potential of a new strain of Bacillus amyloliquefaciens BUZ-۱٤ as a biocontrol agent of postharvest fruit diseases. Food Microbiology ٦۳:۱۰۱–۱۱۰.

Ganvit, J. B., S. Sharma, H. S. Vaishali, and V. C. Ganvit. ۲۰۱۹. Effect of sowing dates and crop spacing on growth , yield and quality of linseed under south Gujarat condition. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry ۸:۳۸۸–۳۹۲.

He, J. Q., Wang, J. L., Tang, Y. B., & Wang, R. X. ۲۰۰٥. A technical study on flax seeds treatment with fungicides against Rhizoclonia solanikiikn. China’s Fiber and Products ۲۷:۱٤٦–۱٤۸.

SM, A.-D. ۲۰۱۲. Influence of sowing dates on growth, yield and quality of some flax (Linum usitatissimum L.) genotypes. College of Basic Education Researchers Journal ۱۲:۷۳۳-۷٤٦.

Tan, T., J. Zhu, A. Shen, J. Li, Y. Yu, M. Zhang, M. Zhao, Z. Li, J. Chen, C. Gao, Y. Cheng, L. Guo, L. Yan, X. Sun, L. Zeng, and Z. Yan. ۲۰۱۹. Isolation and identification of a Bacillus subtilis HZ-۷۲ exhibiting biocontrol activity against flax seedling blight. European Journal of Plant Pathology ۱٥۳:۸۲٥–۸۳٦.

Youssef, S. A., Tartoura, K. A., & Abdelraouf, G. A. ۲۰۱٦. Evaluation of Trichoderma harzianum and Serratia proteamaculans effect on disease suppression, stimulation of ROS-scavenging enzymes and improving tomato growth infected by Rhizoctonia solani. Biological Control ۱۰۰:۷۹–۸٦.

صلاح معتمدی
motamedi@takato.ir
کارشناس تحقیقات مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر، شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

کاشت، داشت و برداشت کنجد

Sesamum indicum				
ارقام مناسب مناطق گرم: برازجان (پرمحصول، دیررس)، داراب ۲ (پرمحصول و متحمل به بیماری گل سبز)، پاکستانی (پرمحصول، دانه سفید و مناسب قنادی)، سنتیک صفی آباد (پرمحصول)، ورامین ۲۸۲۲ (پرمحصول و مقاوم به خوابیدگی)، داراب ۱۴ (پرمحصول)، دشتستان ۲ (پرمحصول)، داراب ۱(پرمحصول)، هلیل (پرمحصول) **ارقام مناسب مناطق شمال کشور:** ناز تک شاخه (پرمحصول)، اولتان (پرمحصول)، یکتا (پرمحصول)	**مشخصات بذر و فواصل کاشت:** عمق کاشت معمولا بین ۲ تا ۵ سانتی‌متر. کاشت به صورت هیرم کاری سبب افزایش جوانه زنی گیاه می‌شود. برای یک هکتار به ۴ تا ۶ کیلوگرم بذر (بر اساس شرایط کشت) نیاز است. فاصله بین ردیف‌ها ۵۰ تا ۶۰ و فاصله بین بوته‌ها ۵ تا ۷ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود.	**تاریخ کاشت:** سه نکته در رابطه با این گیاه: درجه حرارت مناسب جهت سبز کردن، پایداری دمای هوا، عدم انطباق زمان گلدهی با هوای گرم. درجه حرارت جوانه زدن و سبز شدن ۲۰ درجه سانتی گراد است.	**آماده سازی زمین:** خاک زمین مورد استفاده باید کاملا از وجود علف هرز، پاکسازی شده و کاملا نرم و مسطح باشد. در صورت امکان دو بار شخم در جهت عمود بر هم زده شود. خاک‌های دارای بافت متوسط برای رشد توصیه می‌شود.کنجد حساسیت زیاد به شوری خاک داشته و به pH خنثی جهت رشد مطلوب نیاز دارد.	مرحله آماده سازی و کاشت
به طور کلی استفاده از بذور سالم به هنگام کشت، رعایت تناوب زراعی مناسب، استفاده از واریته‌های متحمل، از بین بردن بقایای محصول و میزبان‌های دیگر به منظور جلوگیری از اشاعه عوامل بیماری‌زای کنجد لازم است.	**کود:** اضافه کردن ۱۰ تا ۱۵ تن کود حیوانی در هکتار قبل از کاشت و ۵۰ کیلو کود اوره و ۲۰۰-۱۵۰ کیلوگرم کود فسفات آمونیوم قبل از کاشت، همچنین ۱۰۰ کیلوگرم کود سولفات پتاسیم و ۵۰ کیلوگرم کود ازته به صورت سرک در زمانی که بوته‌ها به اندازه ۲۰ سانتی‌متر رشد کرده باشند توصیه می شود. طبق بررسی‌های مختلف تقسیط کود نیتروژن در سه مرحله از قبل از کاشت تا مراحل میانی رویشی سبب بدست آوردن حداکثر عملکرد (در تراکم ۴۰ بوته در متر مربع) شده است.		**رطوبت:** کنجد در برابر خشکی مقاوم است ولی در دو مرحله زمان گلدهی و اوایل دانه بندی باید رطوبت مورد نیاز در خاک فراهم شود. کنجد در برابر پوسیدگی ریشه و سایر بیماری‌های قارچی حساس است، بنابراین نباید حالت غرقابی و رطوبت اضافی در زمین باقی بماند. سله بستن خاک سبب جلوگیری از جوانه زنی می‌شود.	مرحله داشت
یک تا دو هفته باید دسته‌های کنجد برداشت شده به صورت عمودی در معرض جریان هوا قرار بگیرند. عملکرد این گیاه در هکتار در ایران بین ۹۰۰کیلوگرم تا ۱۱۰۰ کیلوگرم در هکتار است.	کنجد به دلیل ریزش دانه در هنگام برداشت به نوع برداشت حساس است و باید حداکثر سرعت برداشت با کمباین، ۴ تا ۶ کیلومتر بر ساعت باشد. معمولا می‌توان قبل از برداشت از محلول پاشی برای کاهش ریزش در زمانی که ۷۵-۶۵ درصد کپسول‌ها از سبز تیره به سبز روشن تغییر رنگ داده باشند، استفاده کرد	پس از برداشت بهتر است که کنجدها در معرض جریان هوا قرار بگیرند تا ضمن خشک شدن، همه کپسول‌ها باز شوند.	با فرار رسیدن زمان برداشت، برگ‌های پایینی شروع به زرد شدن نموده و همزمان کپسول‌های تحتانی باز می‌شوند. رسیدگی کپسول‌ها در کنجد از پایین به بالا صورت می گیرد.	مرحله برداشت

سارا کبیرنتاج
s.nataj@takato.ir
کارشناس تحقیقات مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر، شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

بهبودهای حاصل در دانه‌های روغنی به کمک بیوتکنولوژی مدرن

(گیاه کلزا-قسمت دوم)

Oilseed crops improvement with the help of modern biotechnology (canola seed, part ۲)

مقاومت به علف کش

مدیریت علف‌های هرز، یک از مشکلات اصلی در زراعت کلزا است. از اینرو ارقام تغییر یافته کلزا که برای تحمل به علف کش و برای حل معضل کنترل علف‌های هرز طراحی شده است، بیشترین سهم ارقام تجاری مورد استفاده از مساحت زمین‌های زراعی کلزا را به خود اختصاص می دهد. محصولات زراعی مقاوم به علف‌کش می‌توانند با استفاده از روش‌های سنتی اصلاح نباتات، از طریق انتقال ژن و اخیراً با استفاده از فناوری ویرایش ژنوم گیاهان، ایجاد می شوند. با این وجود در استفاده از روش‌های اصلاح نباتات سنتی و مهندسی ژنتیک گیاهی، نکات منفی از قبیل وقت‌گیر بودن، احتمال موفقیت پایین و مسائل مربوط به پذیرش عمومی و مقررات ایمنی زیستی وجود دارد. بنابراین برای نیل به این هدف، استفاده از فناوری‌های ویرایش ژنوم دقیق‌تر و موثرتری مورد نیاز است. در حال حاضر روش‌های ویرایش ژن مبتنی بر CRISPR/Cas به طور گسترده برای توسعه محصولات زراعی با صفات بهبود یافته مانند مقاومت به علف کش استفاده می‌شود. به طور کلی تا به امروز، گیاهان مقاوم به علف کش در دو دسته جای گرفته‌اند: دسته‌ی اول گیاهانی هستند که بواسطه‌ی انتقال ژن‌هایی با منشا باکتریایی و با قابلیت تجزیه سم و یا غیرفعال کردن آنزیم هدف، ایجاد شده‌اند (جدول ۱). بر اساس اطلاعات پایگاه داده ISAAA[۱] خلاصه‌ای از کلزاهای تراریخت مقاوم به علف‌کش که تجاری-سازی شده‌اند، جمع‌آوری و در جدول ۱ درج شده‌است. این گیاهان تراریخت، با استفاده از ژن‌هایی که می‌توانند مقاومت خاصی در برابر انواع مختلف علف کش‌ها به وجود آورند، تولید شده اند. برخی از این ژن‌ها مانند *bxn*، *bar*، *pat* و *GAT۴۶۰۱* از باکتری‌ها منشا گرفته‌اند و هیچگونه همولوگی از آنها در گیاهان گزارش نشده است، بنابراین فقط می‌توانند جهت فناوری انتقال ژن یعنی تغییر ژنتیکی بواسطه‌ی بیان ژن‌های خارجی مورد استفاده قرار گیرند (جدول ۱).

جدول ۱- لیست کلزاهای تجاری تراریخت مقاوم به علف کش بر اساس اطلاعات وبسایت ISAAA تا سال ۲۰۱۹

نام علف‌کش	ژن	منبع ژن	محصول ژن	عملکرد محصول ژن
Glufosinate (گلوفوزینات-باستا)	*bar*	*Streptomyces hygroscopicus*	آنزیم فسفینوتریسین-ان-استیل ترنسفراز	علف‌کش گلوفوزینات را با استیله کردن آن غیرفعال می‌کند
	pat	*Streptomyces viridochromogenes*		
Oxynil	*bxn*	*Klebsiella pneumoniae* subsp. ozaenae	آنزیم بروموکسینیل نیتریلاز	سمیت سموم اوکسینیل مانند بروموکسینیل را از بین می‌برد

[۱] (https://www.isaaa.org/gmapprovaldatabase)

Glyphosate (گلیفوزات)	*GAT٤٦٠١*	*Bacillus licheniformis*	آنزیم گلایفوزیت استیل ترنسفراز	با غیر فعال کردن گلایفوزیت، منجر به مقاومت گیاه می‌شود
	goxv٢٤٧	*Agrobacterium tumefaciens* strain CP٤	آنزیم گلایفوزیت اکسیداز	با تخریب گلیفوزات به آمینومتیل فسفونیک اسید و گلیوکسیلات منجر به تحمل به علف کش می‌شود
	cp٤epsps	*Ochrobactrum anthropi* strain LBAA	فرم متحمل به علف کش آنزیم EPSPS	با کاهش میل ترکیبی گلیفوزات، منجر به افزایش تحمل گیاه به سم می‌شود

دسته‌ی دوم گیاهانی تغییریافته با آنزیم‌های موتانت هستند. این آنزیم‌ها نقش حیاتی در مسیرهای بیوسنتزی داشته و بنابراین اغلب توسط سموم علف‌کش مورد هدف قرار می‌گیرند. در این روش، القای جهش در توالی آمینواسیدی آنزیم‌ها موجب می‌شود که آنزیم علی رغم حفظ عملکرد خود، در برابر سم مورد نظر غیرحساس شود. در گذشته، القای جهش به کمک عوامل جهش‌زای شیمیایی و فیزیکی صورت می‌گرفت، بنابراین جهش‌ها تصادفی بوده و بذور جهش‌یافته بر اساس صفت مورد نظر غربال می‌شدند. امروزه با پیدایش تکنیک کریسپر و با توجه به توانمندی این تکنیک در تغییر توالی ژن و در نتیجه آمینواسیدها، موتاسیون در آنزیم‌ها، کاملا هدفمند و برنامه‌ریزی شده انجام می‌شود. برای مثال در مطالعات متعددی گزارش شده است که جهش در آنزیم ALS (acetolactate synthase) در ایجاد مقاومت در دسته‌ی بسیار بزرگی از سموم که این آنزیم را مورد هدف قرار می‌دهند به کار رفته است. در گیاه کلزا نیز در گزارشات متعددی اشاره شده است که تغییر در آمینواسید شماره ۱۸۲ آنزیم ALS و تبدیل آن از پرولین به سرین، منجر به ایجاد مقاومت مطلوبی در برابر علف‌کش‌های دسته‌ی سولفونیل اوره خواهد شد (Wu ۲۰۲۰, Fartyal et al. ۲۰۱۸).

مقاومت به تنش‌های زیستی و غیر زیستی

تنش‌های زیستی و غیرزیستی با تحریک مسیرهای سیگنالینگ، منجر به فعال شدن شبکه‌های مولکولی درگیر در بیان ژن‌ها و متابولیت‌های مرتبط با استرس خواهند شد که در نهایت جهت ایجاد تغییرات مورد نیاز برای سازگاری و پاسخ به استرس مورد استفاده قرار می‌گیرند. در دسترس بودن توالی ژنوم *B. napus* از سال ۲۰۱۴، منجر به شناسایی و توصیف چندین خانواده ژن پاسخگو به استرس در این گیاه شده است. این خانواده‌ها شامل فاکتورهای رونویسی، ناقل‌ها، کینازها و بسیاری از آنزیمهای دیگر می‌باشد. پنج تا هفت درصد از ژنوم گیاهان را فاکتورهای رونویسی تشکیل می‌دهند که در میان انواع مختلف آنها، WRKY، NAC و AP۲/ERF تنها مختص گیاهان هستند. دستکاری ژنتیکی بیان فاکتورهای رونویسی، بر کاهش یا افزایش تحمل استرس‌های غیرزیستی، تاثیر بالایی دارد زیرا بیشتر آنها در پاسخ زودهنگام به استرس نقش داشته و بیان ژنهای پاسخگو به استرس را کنترل می‌کنند. فاکتورهای رونویسی AP۲/ERF می‌توانند پاسخ به محرک‌های مختلف را ادغام کرده و در شبکه‌های پاسخگو به استرس شرکت کنند. نتایج برخی تحقیقات نشان می‌دهد انتقال فاکتور رونویسی *AtDREB۲C* (از خانواده‌ی بزرگ AP۲/ERF) از گیاه

آرابیدوپسیس به کلزا منجر به افزایش مقاومت این گیاه به تنش شوری به وسیله‌ی حفظ بیشتر آب، تجمع بیشتر یون سدیم و رشد بهتر گیاه شد.گروه بعدی ناقل‌ها هستند. ناقل‌ها دسته‌ایی از پروتئین‌های غشایی هستند که جابجایی انتخابی مولکول‌ها در غشای سلولی را بر عهده دارند. ناقل‌ها نقش مهمی در پاسخ به استرس‌های غیرزیستی ایفا می‌کنند زیرا کنترل ترافیک یون‌ها و سایر مولکول‌های زیستی مانند هورمون‌ها و املاح سازگار در هنگام استرس برای حفظ فرآیندهای حیاتی سلولی مانند هموستاز یونی، تنظیم اسمزی، انتقال سیگنال و سم زدایی بسیار مهم است. تا کنون خانواده‌های متعددی از ناقل‌ها در کلزا شناسایی شده‌اند که اغلب آنها در مواجه با خشکی، شوری، دمای بالا و پایین، فلزات سنگین و تیمارهای هورمونی شرکت دارند. برای مثال مطالعات نشان می‌دهند کلزای تراریخت دارای ژن بیش بیان شده‌ی *AtNHX1* از خانواده‌ی NHX، می‌تواند شرایط شوری بالا را تحمل کرده و رشد کند. این اطلاعات نشان دهنده‌ی اهمیت استفاده از ژن‌های آنتی‌پورتر در ایجاد گیاه کلزا مقاوم به شوری می‌باشد (Lohani et al. ۲۰۲۰).

مسیرهای سیگنالینگ آبشاری MAPK[۲] و کانال‌های انتقال سیگنال برای بیان ژن‌های پاسخگو به تنش، از طریق فسفریلاسیون کنترل می‌شوند. درواقع کینازهای MAPK به واسطه‌ی فسفریلاسیون، با خاموش و روشن کردن ژن‌ها، مسیرهای پایین دستی را کنترل می‌کنند. ژن‌های سنتز کننده‌ی این آنزیم ها نقش بسیار مهمی در افزایش مقاومت گیاه به تنش‌های غیر زیستی دارند. برای مثال ونگ و همکارانش در سال ۲۰۱۴ گزارش کردند که بیش بیان ژن *MAPK1* در گیاه کلزا منجر به افزایش مقاومت به تنش خشکی شد. این مقاومت از طریق گسترش و بهبود رشد ریشه در تنش خشکی صورت گرفت (Weng et al, ۲۰۱۴). ایجاد مقاومت به تنش‌های زیستی در گیاه کلزا نسبت به تنش‌های غیر زیستی، کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است. برای مثال مطالعه‌ای که در سال ۲۰۱۶ در زمینه‌ی پوسیدگی ساقه اسکلروتینیا ناشی از *Sclerotinia sclerotiorum* انجام شده است، نشان می‌دهد انتقال ژن *defensin* از منبع *Raphanus sativus* و ژن سنتز کننده آنزیم کیتیناز از منبع *Trichoderma atroviride* به گیاه کلزا منجر به مهار رشد قارچ به میزان ۴۹٪ شد. defensin دسته‌ای از پپتیدها با وزن مولکولی پایین و غنی از سیستئین هستند که در بخش‌های مختلف گیاهان شناسایی شده‌اند. این پپتیدها با نفوذ به دیواره سلولی قارچ‌ها، مانع از رشد و گسترش آنها می‌شوند و در عین حال هیچ سمیتی برای پستانداران و گیاهان ندارند. آنزیم‌های کیتیناز نیز پروتئین‌هایی با وزن مولکولی پایین و مقاوم به پروتئاز هستند که با فعالت کیتینازی خود منجر به تخریب دیواره سلولی قارچ‌ها و درنتیجه مرگ آنها می‌شوند. انتقال همزمان این دو ژن منجر به ایجاد مقاومت گیاه کلزا به بیماری قارچی اسکلروتینیا شد (Zarinpanjeh et al, ۲۰۱۶).

نرعقیمی

نرعقیمی از جمله صفاتی است که در گیاه کلزا به صورت تجاری درآمده است. بسیاری از کلزاهای تجاری مقاوم به علف‌کش، دارای سیستم نرعقیمی نیز هستند. سیستم *Barnase / Barstar* اولین سیستم ایجاد نرعقیمی بر پایه بیوتکنولوژی است که در کلزا توسعه یافت. Barnase یک پروتئین باکتریایی است که از ۱۱۰ اسید آمینه تشکیل شده و فعالیت ریبونوکلئازی دارد. این پروتئین در

[۲] Mitogen-Activated Protein Kinase

باکتری *Bacillus amyloliquefaciens* سنتز و ترشح می‌شود، اما بدون بیان مهارکننده آن (*Barstar*)، در سلول کشنده است. مهارکننده به محل اتصال ریبونوکلئاز متصل شده و از اتصال و فعالیت آن و در نتیجه آسیب رساندن به سلول جلوگیری می‌کند. از این تکنیک جهت ایجاد نرعقیمی در گیاهان استفاده می‌شود. جهت رسیدن به این مقصود، ژنهای *barnase* و *barstar* با پروموتر اختصاصی TA۲۹ بر روی وکتور مستقر می‌شوند و سپس بصورت جداگانه به گیاهان منتقل می‌شوند. پروموتر TA۲۹ یک پروموتر اختصاصی بساک است که جهت ایجاد نرعقیمی در گیاهان به کار می‌رود. اصولا یک ژن سیتوتوکسیک (مانند *barnase*) را تحت این پیشبر قرار می‌دهند تا گیاه قادر به تولید دانه گرده نباشد. گیاهان تغییر یافته با توالی *barnase*-TA۲۹ کاملاً نرعقیم هستند ولی در صورت تلاقی با گیاهان بارور دارای توالی *barstar*-TA۲۹، با بیان همزمان ژن‌های *barnase* و *barstar*، باروری اتفاق می‌افتد، در واقع غیرفعال شدن *barnase* توسط *barstar*، منجر به احیای باروری در گیاهان هیبرید F۱ می‌شود (Xiangyuan and Suowei ۲۰۱۹).

منابع

Fartyal, D., A. Agarwal, D. James, B. Borphukan, B. Ram, V. Sheri, P. K. Agrawal, V. M. M. Achary, and M. K. Reddy. ۲۰۱۸. Developing dual herbicide tolerant transgenic rice plants for sustainable weed management. Scientific Reports ۸:۱–۱۲.

Lohani, N., D. Jain, M. B. Singh, and P. L. Bhalla. ۲۰۲۰. Engineering Multiple Abiotic Stress Tolerance in Canola, Brassica napus. Frontiers in Plant Science ۱۱:۱–۲٦.

Wu, J., C. Chen, G. Xian, D. Liu, L. Lin, S. Yin, Q. Sun, Y. Fang, H. Zhang, and Y. Wang. ۲۰۲۰. Engineering herbicide-resistant oilseed rape by CRISPR/Cas۹-mediated cytosine base-editing. Plant Biotechnology Journal:۱–۳.

zarinpanjeh N, Motallebi۱ M, Zamani MR, Ziae M. ۲۰۱٦. Enhanced resistance to Sclerotinia sclerotiorum in Brassica napus by co-expression of defensin and chimeric chitinase genes. J Appl Genetics. ٥۷:٤۱۷-٤۲٥.

Xiangyuan W and Suowei W. ۲۰۱۹. Molecular Cloning of Genic Male-Sterility Genes and Their Applications for Plant Heterosis via Biotechnology-based Male-sterility Systems. DOI: http://dx.doi.org/۱۰,٥۷۷۲/intechopen.۸٦۹۷٦

گیاهپزشکی

آیدین حسن‌زاده

a.hasanzadeh@takato.ir

کارشناس تحقیقات مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر، شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

مدیریت بیماری‌های گیاهی با استفاده از روش‌های زراعی

Managing crop diseases through cultural practices

ایجاد شرایط غرقابی

شرایط غرقابی می‌تواند جمعیت علف‌های‌هرز، قارچ‌های بیماریزای گیاهی، نماتدها و آفات موجود در خاک را کاهش دهد و از اینرو می‌تواند در حفاظت از محصول مورد استفاده قرار گیرد. با این وجود، چنین شرایطی همچنین می‌تواند منجر به گسترش برخی دیگر از عوامل بیمارگر شود و در حقیقت، نقش و تاثیر آن در مدیریت بیماری، به عوامل بیماریزای موجود در خاک بستگی دارد.

به عنوان مثال، تئو و همکاران (۱۹۸۹)، دریافتند که ۶۵ درصد از اسکلروت‌های قارچ بیمارگر گونه *Sclerotinia sclerotiorum*، پس از دو سال در خاک مزرعه‌ای با رطوبت بالا، از بین رفتند(۵/۹ تا ۲۶/۲ درصد). آنها نتیجه گرفتند که استفاده از یک برنامه آبیاری مناسب در تناوب زراعی ممکن است مایه تلقیح این قارچ را کاهش دهد (Teo *et al*., ۱۹۸۹). متاسفانه، آبیاری مکرر می‌تواند باعث افزایش لکه سیاه آلترناریایی و پوسیدگی ریشه شود (Teo *et al*., ۱۹۸۸; Saharan, ۱۹۹۲).

بلترن و همکاران (۲۰۰۵)، در مطالعه‌ای پیرامون تراکنش جمعیت قارچ گونه *Monosporascus cannonballus* دریافتند که اگر چه تعداد آسکوسپورها در مزارع غرقاب شده در مدت سه سال کاهش یافته است ولی مایه تلقیح باقیمانده توانست گیاهان خربزه را آلوده نماید. بدیهی است که این گونه بیماریزا به خوبی برای زنده ماندن در شرایط غرقاب و رطوبت بالای خاک، سازگار شده است (Beltran *et al*., ۲۰۰۵). ریشه‌کن کردن برخی از عوامل بیماریزا می‌تواند با حالت غرقاب خاک حاصل شود، اما این روش بر ساختمان خاک اثر منفی دارد و تاثیر آن در کنترل بیماری موقت است (Kharbanda & Tewari, ۱۹۹۶).

خاک‌های بازدارنده

طیف وسیعی از بیمارگرهای ساکن ریشه از جمله قارچ‌های پیتیوم، فیتوفتورا و گونه‌های فوزاریوم، می‌توانند به صورت ساپروفیت در مواد آلی خاک و یا در صورت عدم وجود گیاه میزبان، برای مدت طولانی در خاک زنده بمانند و در نتیجه کنترل این بیمارگرها در خاک همواره دشوار می‌باشد.

نکته جالب توجه در مورد برخی از خاک‌ها این است که می‌توانند این گروه از بیمارگرها را سرکوب نمایند و در نتیجه محصولات زراعی کشت شده در چنین خاک‌هایی، حتی با مساعد بودن شرایط محیطی برای بیمارگر، کمتر دچار بیماری می‌شوند (van Bruggen, ۱۹۹۵). بیکر و کوک (۱۹۷۴)، خاک‌های بازدارنده را به عنوان محیطی توصیف نمودند که با وجود حضور عامل بیماری،

میزبان حساس و شرایط محیطی مساعد برای پیشرفت بیماری، بروز و شدت بیماری در آن کم است. خاک بازدارنده می‌تواند نتیجه سازوکارهای مختلف باشد (Baker & Cook, ۱۹۷۴)، از جمله:

۱. ناتوانی عامل بیماری در استقرار

۲. ناتوانی بیمارگر در ایجاد خسارت

۳. ایجاد عفونت خفیف

هوپر و البووت (۱۹۹۶)، سرکوب بیمارگر را از سرکوب بیماری متمایز دانستند و دلیل سرکوب بیمارگر را ناشی از محدود شدن تراکم مایه تلقیح آن و سرکوب بیماری را ناشی از محدود شدن توسعه بیماری در خاک بازدارنده بیان کردند. بنابراین، ظرفیت خاک در سرکوب بیماری با تاثیر آن بر فرآیند تشکیل کلونی و ایجاد عفونت و توسعه بیماری، مشخص خواهد شد. همچنین، سرکوب بیمارگر و سرکوب بیماری ممکن است لزوما با هم همراه نباشند و فقط یکی از آنها رخ دهد (Höper & Alabouvette, ۱۹۹۶).

تصور بر این است که بازدارندگی یک خاک، عمدتا با خصوصیات میکروبی آن تعیین می‌شود و این اثر می‌تواند با استریل کردن خاک، از بین برود (Peters *et al*., ۲۰۰۳). این خصوصیات میکروبی شامل وجود ریزوسفر و باکتری‌های درون‌رست ریشه است که از طرق مختلف از جمله تولید آنتی‌بیوتیک، سیدروفورها، رقابت غذایی و القای مقاومت سیستمیک، سبب اختلال در بیماریزایی عامل بیماری می‌شوند (Peters *et al*., ۲۰۰۳; Sturz & Christie, ۲۰۰۳). از دیگر مکانیسم‌های فعال در مدیریت بیماری‌ها می‌توان به شکار ریسه‌های قارچی توسط ریزجانوران خاکزی و رقابت قارچ‌های میکوریز ریشه اشاره نمود (Workneh & van Bruggen, ۱۹۹۴; Knudsen *et al*., ۱۹۹۵; Azcon-Aguilar & Barea, ۱۹۹۶).

با توجه به اثرات ساختمان خاک بر فعالیت میکروبی خاک، اثرات بازدارندگی آن بر ارگانیسم‌ها به ساختمان خاک بستگی دارد (Ball *et al*., ۲۰۰۵). برای مثال، خاکی با ساختار ضعیف، فعالیت و انتشار ارگانیسم‌های خاک را کاهش می‌دهد و در نتیجه سبب کاهش فعالیت شکارگرهای خاک می‌شود، این نیز به نوبه خود بر بقای بیمارگر، بقا و گسترش میکروارگانیسم‌ها و عوامل بیولوژیک خاک و آلودگی ناشی از قارچ‌های بیماریزا تاثیرگذار خواهد بود (Rattray *et al*., ۱۹۹۳; Young & Ritz, ۲۰۰۰; Otten *et al*., ۲۰۰۱).

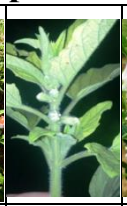
پیشنهاد شده است که افزودن منظم ماده آلی به خاک ممکن است فعالیت میکروبی خاک و چرخه غذایی را افزایش دهد و از تجمع مواد غذایی در بخشی از خاک جلوگیری نماید. همچنین این امر می‌تواند موجب افزایش تنوع میکروبی در خاک شده و در نتیجه سرکوب طبیعی عوامل بیماریزا را افزایش دهد (Van Bruggen *et al*., ۲۰۰۶).

منبع

Walters, D. (Ed.). ۲۰۰۹. Disease control in crops: biological and environmentally-friendly approaches. John Wiley & Sons.

رضاپور مهدی علمدارلو
alamdar@takato.ir
کارشناس تحقیقات مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر، شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

Sesame pests management

Sesame growth stage / pest	Cotyledon	Seedling	Vegetative growth	 Budding	Flowering	capsules formation	**Pest management strategies**
Cutworms	*Agrotis segetum*						Deep plowing after harvest, Winter flooding, Use of Poisonous baits (mix of insecticides and wheat bran), Spraying with insecticides at the end of the day.
Aphid		*Aphis gossypii*					Rotation, weeds control, spraying with a phosphorus insecticide or imidacloprid (confidor) if needed.
White fly			*Bemisia tabaci*				Rotation, Weeds control Spraying with suitable insecticides like Pyriproxyfen (Admiral), Spiromesifen (Oberon), Imidacloprid (Confidor).,
Sesame capsule borer			*Antigastra catalaunalis*				Rotation and Stubble management, Spraying against the pest at the start of its activity.
Gall midge			*Asphondylia sesami*				Rotation and Stubble management, Spraying against the pest at the start of its activity.
Leafhopper		*Orosius albicinctus*					Rotation, Weeds control, Timely cultivation, Spraying against the pest at the start of its activity.
Death's head hawkmoth			*Acherontia styx*				Deep plowing after harvest, Winter flooding, Rotation, Weeds control, use of Trichogramma wasp, Spraying insecticide If needed.
Bollworm				*Helicoverpa armigera*			Deep plowing after harvest, Winter flooding, Rotation, Weeds control, use of Trichogramma wasp, Spraying with suitable insecticides in early larval stages.

Oilseeds Research & Development Company

Monthly Bulletin of Oilseeds Research

No.۱۰٦, Sep ۲۰۲۰

Contents:

A synergistic approach of academic research and executive sector in the management of oilseed crops	۱
New applied publications on flax oilseed crop	۲
Sesame cultivation	۵
Oilseed crops improvement with the help of modern biotechnology (canola seed, part ۲)	٦
Managing crop diseases through cultural practices	۱۰
Sesame pest management	۱۲

Monthly Bulletin of Oilseeds Research

Lnaguage: Farsi(Persian)

Publisher:
Oilseeds Research & Development Company

www.takato.ir
info@takato.ir

Phone: +۹۸۱۱۳۳٤۳۵۳۸۲
Telegram:@takatoservice
Instagram:takato.genebank

Authors:

Ali Zamanmirabadi
Mitra Ramezani
Salah Motemedi
Sara Kabirnataj
Aydin Hassanzadeh
Rezapour Mehdi Alamdarlou