



فصلنامه اختصاصی مرکز توسعه دهندگان بذر شمال ایران (INSEC)

سال سوم شماره ۱۲، آذر ۱۴۰۲

شرکت توسعه کشت دانه های روغنی

صاحب امتیاز: شرکت توسعه کشت دانه های روغنی

مدیر مسئول: علی زمان میرآبادی

سر دبیر: یترار مضانی



@takatoservice



۰۱۱۳۳۴۳۴۹۶۸



takato. genebank



info@takato.ir



www.takato.ir

www.ordc

فهرست

بحران آب در مدیریت دانه های روغنی.....	۳
میکوپارازیتیس: مکانیسم تریکودرما در سرکوب بیمارگرهای گیاهی (بخش ششم).....	۴
عوامل مهم مدیریتی تعیین کننده عملکرد کلزای بهاره و زمستانه در آمریکای شمالی.....	۶
کنترل عارضه اختلال در غلاف بندی سویا.....	۹
دورگ گیری مصنوعی در بادام زمینی.....	۱۲
تغذیه پنبه.....	۱۵
سیستم تولید Clearfield برای کلزا.....	۲۲
اهداف و روشهای اصلاحی در فلفل دلمه ای.....	۲۵
جدول عناوین و دز مصرفی سموم مورد استفاده در کلزا.....	۳۰

بحران آب در مدیریت دانه های روغنی

مقاومت محصولات دانه‌های روغنی به کمبود آب معمولاً بستگی به نوع محصول، تنوع ژنتیکی، و توانایی تحمل به شرایط خشکی دارد. در مجموع دانه‌های روغنی از نظر نیاز آبی تقریباً همگی در یک گروه قرار داشته و حداقل به میزان ۵۰۰ متر مکعب آب، در یک فصل رشد نیاز دارند ولی گلرنگ و کتان نسبتاً به بقیه دانه‌های روغنی نیاز آبی کمتری دارند و در مجموع به تنش‌های کم آبی مقاوم‌تر هستند. در تقسیم‌بندی دیگر برای تعیین تحمل دانه‌های روغنی به تنش‌های خشکی، زراعت‌های بهاره مثل سویا، کنجد و آفتابگردان نسبتاً به زراعت‌های پاییزه مثل کتان، گلرنگ و کلزا نسبت به شرایط کم آبی حساس‌تر هستند. شرایط مزرعه و خاک نقش مهمی در تعیین و تأمین آب مورد نیاز محصولات روغنی دارد. در مجموع بحران‌های کم آبی می‌تواند بین ۱۰ تا ۳۵ درصد به طور میانگین باعث کاهش راندمان زراعت دانه‌های روغنی گردد. از طریق تکنیک‌های اصلاح ژنتیکی، ژن‌های مقاومت به خشکی نشأت در دسترس از منابع مختلف، می‌توانند به محصولات روغنی منتقل شوند. برای مثال، ژن‌های مقاومت به خشکی معمولاً در سویا از دیگر گونه‌های مقاوم به خشکی انتقال می‌یابند. ژن‌های مقاومت به خشکی معمولاً متعلق به خانواده‌های مختلفی از ژن‌های پراکسیداز و ترانسکریپتورها هستند. برای مثال، ژن DREB1 و DREB2 از خانواده ترانسکریپتورها در سویا، ژن RD29A از خانواده ترانسکریپتورها در آفتابگردان، و ژن CBF از خانواده ترانسکریپتورها در کنجد معروف به ژن‌های مقاومت به خشکی هستند. عناصر متنوعی در ایجاد تحمل و مقاومت گیاهان روغنی به شرایط خشکی موثر هستند که برخی از آنها شامل آهن (Iron): در تشکیل کلروفیل و رشد گیاهان و افزایش مقاومت به خشکی، منیزیم (Magnesium): در فرآیندهای تنظیم آبیاری و نگهداری رطوبت خاک، پتاسیم (Potassium): در تنظیم فعالیت‌های آبی و تحمل به تنش‌های خشکی، کلسیم (Calcium): به تقویت ساختار بافتی گیاهان و بهبود جذب آب در خاک، نیتروژن (Nitrogen): در رشد و توسعه گیاهان، کلر (Chlorine): برای فرآیندهای تنظیم فشار اسمزی در گیاهان، مس (Copper): در ساختار کلی دانه‌های روغنی و ایجاد تحمل به شرایط خشکی، روی (Zinc): نیز برای رشد و عملکرد دانه‌ها و سلنیوم (Selenium): در بهبود رشد و تحمل به تنش‌های خشکی محصولات روغنی همگی موثر هستند. لازم به ذکر است توازن مناسب بین این عناصر و المنت‌ها در خاک و تغذیه گیاهان روغنی اهمیت دارد. بنابراین برای افزایش مقاومت به خشکی در دانه‌های روغنی، مهم است که عناصر غذایی و المنت‌های مورد نیاز گیاهان در خاک به دقت مدیریت شوند و به میزان مناسب در اختیار گیاهان قرار گیرند. قابل ذکر است استفاده از آمینواسیدها به عنوان مواد محلول‌پاشی می‌تواند به تقویت مقاومت گیاهان به تنش‌های آبی کمک کند. یکی از مهم‌ترین قارچ‌های همزیست که به مقاومت گیاهان به کم آبی کمک می‌کند، قارچ‌های میکوریزا (Mycorrhizal fungi) هستند. قارچ‌های میکوریزا با ایجاد رشته‌هایی در خاک به گیاهان کمک می‌کنند تا به آب و مواد معدنی در خاک دسترسی بهتری داشته باشند. این تعامل مفید برای جذب آب و مواد مغذیها و کاهش تنش‌های خشکی و تأمین کمبودهای تغذیه‌ای در گیاهان موثر است. جنس Glomus از قارچ‌های میکوریزا معروف هستند که برخی از گونه‌های آن که به شکل تجاری نیز عرضه می‌شود توانسته به بهبود جذب آب و مواد معدنی در گیاهان روغنی کمک نمایند. در مجموع با توجه به پیش‌بینی شدت بحران‌های آبی در سالهای در پیش رو، مدیریت تنش‌های کم آبی در مزارع دانه‌های روغنی در تمامی ابعاد می‌بایست مورد توجه کارشناسان مسئول قرار گیرد.

علی زمان میرآبادی

مدیر تحقیقات و آموزش شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

پاییز ۱۴۰۲

میکوپارازیتسم: مکانیسم تریکودرما در سرکوب بیماری‌های گیاهی (بخش ششم) *Mycoparasitism as a mechanism of Trichoderma mediated suppression of plant diseases*

آیدین حسن زاده: کارشناس گیاهپزشکی مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

در سه بخش قبلی این مجموعه مطالب، میکوپارازیتسم و میکوتروفی، میکوپارازیتسم در سرکوب بیماری و تکامل میکوپارازیتسم از دیدگاه ژنوم در گونه‌های مختلف قارچ تریکودرما، بررسی شد (Mukherjee *et al.*, 2022). در این مقاله به نقش آنزیم‌های تخریب‌کننده دیوار سلولی در فرآیند میکوپارازیتسم پرداخته شده است.

نقش آنزیم‌های تخریب‌کننده دیواره سلولی

با توجه به اینکه دیواره سلولی قارچ‌ها از گلوکان‌ها، کیتین و پروتئین‌ها تشکیل شده است (Gow *et al.*, 2017; Garcia-¹، کیتیناز² و پروتئاز³ بتوانند این بیوپلیمرها را در فرآیند میکوپارازیتسم تخریب کنند. از بین این آنزیم‌ها، آنزیم‌های مرتبط با تخریب کیتین بیشتر مورد مطالعه قرار گرفته‌اند.

آنزیم‌های مرتبط با تخریب کیتین و کیتوزان

نسبت به قارچ‌های دیگر، ژنوم گونه‌های تریکودرما تعداد زیادی از ژن‌های کیتینولیتیک را داراست که نشانگر اهمیت این آنزیم‌ها در سبک زندگی میکوپارازی است (Ihrmark *et al.*, 2010; Kubicek *et al.*, 2011, 2019). در مقابل، در قارچ‌های اولیه حاصل از تکامل واگرا⁴، از جمله همزیست‌های روده از شاخه Neocallimastigomycota، انگل داخلی *Rozella* sp. و قارچ‌های آریوسکولار میکوریزا⁵ از راسته Glomerales، تعداد ژن‌های کیتینازی کدگذاری شده در ژنوم آنها کمتر از تعداد این ژن‌ها در ژنوم گونه‌های مختلف تریکودرما است (Goughenour *et al.*, 2021).

کیتینازهای قارچی به دو خانواده GH18 و GH20 تعلق دارند. کیتینازهای GH18 به سه زیرخانواده A، B و C تقسیم می‌شوند. در بین بخش‌هایی از ژنوم تریکودرما که تا به حال به طور دقیق بررسی شده‌اند، خانواده آنزیم‌های GH18 کیتینولیتیک⁶ در برخی گونه‌های تریکودرما از جمله *T. atroviride*، *T. harzianum*، *T. gamsii*، *asperellum* و *T. atrobrunneum* به طور قابل توجهی مورد مطالعه قرار گرفته‌اند (Kubicek *et al.*, 2011; Fanelli *et al.*, 2018). همچنین، تعداد کیتوزانازهای⁷ شناخته شده (GH75)، افزایش یافته است و حداقل پنج ژن در گونه‌های تریکودرما شناسایی شده است. در بیشتر قارچ‌ها یک یا دو ژن کیتوزانازی وجود دارد (Kubicek *et al.*, 2011; Karlsson *et al.*, 2017; Kappel *et al.*, 2020).

اندوکیتینازها، کیتین دیواره سلولی میزبان را تخریب می‌کنند (Klemsdal *et al.*, 2006; Boer *et al.*, 2007). بسیاری از این ژن‌های اندوکیتینازی در تعاملات میکوپارازیتیکی بیان می‌شوند و یا توسط دیواره‌های سلولی قارچی القا می‌شوند (Garcia *et al.*, 1994; Steyaert *et al.*, 2004; Seidl, 2008). خانواده آنزیم‌های ECH42 یکی از شناخته‌شده‌ترین اندوکیتینازها هستند که به همراه CHT33، CHT36 و N-acetyl-β-glucosaminidase از خانواده GH20، از

¹ Glucanases

² Chitinases

³ Proteases

⁴ Early-diverging fungi

⁵ Arbuscular Mycorrhiza fungi

⁶ GH18 family of chitinolytic enzymes

⁷ Chitosanases

کیتینازهای فعال شده تحت تاثیر شرایط القا کیتینازی می‌باشند (Carsolio *et al.*, 1999). لایه کیتینی دیواره سلولی قارچی معمولاً حاوی مخلوطی از کیتین و کیتوزان (مشتق دی‌استیله شده کیتین) است (Gow *et al.*, 2017). از شش ژن کیتین دی‌استیلاز کدگذاری شده در ژنوم *T. atroviride*، حذف ژن *cda1* یا *cda5* منجر به شکل‌گیری جدایه‌های جهش‌یافته‌هایی شد که توانایی میکوپارازیتهی آنها به شدت مختل شده بود (Kappel *et al.*, 2020). کیتوزان ممکن است گونه‌های اکسیژن فعال تولید شده توسط قارچ‌های انگل را از بین ببرد (Delgado-Jarana *et al.*, 2006) و کیتین دی‌استیلازها ممکن است به تریکودرما اجازه دهند تا با اکسیژن فعال مقابله کند. کاپل و همکاران (۲۰۲۰)، نقش کیتوزانازهای پیش‌بینی‌شده خارجی و درون‌ساز را در گونه *T. atroviride* مطالعه کردند. نتایج نشان داد میزان بیان هر شش ژن کدکننده کیتوزاناز پس از تماس با میزبان و لیز شدن دیواره سلولی، به‌ویژه در طول مراحل برهم‌کنش میکوپارازیتهی، افزایش می‌یابد (Kappel *et al.*, 2020). در مطلب بعدی به نقش آنزیم‌های گلوکانازی و پروتئازی در فرآیند میکوپارازیتهیسم گونه‌های تریکودرما پرداخته خواهد شد.

منبع:

Mukherjee, P.K., Mendoza-Mendoza, A., Zeilinger, S. and Horwitz, B.A. 2022. Mycoparasitism as a mechanism of *Trichoderma*-mediated suppression of plant diseases. *Fungal Biology Reviews*, 39, pp.15-33.

عوامل مهم مدیریتی تعیین کننده عملکرد کلزای بهاره و زمستانه در آمریکای شمالی

Major Management Factors Determining Spring and Winter Canola Yield in North America

صلاح معتمدی: کارشناس به زراعی مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر شرکت توسعه کشت دانه های روغنی

کلزا (*Brassica napus* L.) یک گیاه پهن برگ است که دارای هر دو تیپ بهاره و زمستانه است که در آمریکای شمالی از جایگاه خاصی برخوردار است. ارقام کلزا که در این مناطق معمولاً بین مرداد و آبان کشت می شوند تا جهت استقرار و زمستان گذرانی آماده شده و در بهار رشد خود را از سر بگیرند، ارقام کلزای زمستانه نامیده می شوند. ارقام کلزا که معمولاً بعد از اسفند قابل کشت هستند و نیازی به زمستان گذرانی ندارند، ارقام کلزای بهاره نامیده می شوند. در آمریکای شمالی، کلزا به عنوان یک محصول فصل سرد و یک محصول تناوبی جایگزین برای محصولات بهاره و زمستانه مانند گندم (*Triticum aestivum* L.) محسوب می شود (Bushong et al., 2012). از آنجایی که کلزا گیاهی پهن برگ بوده، کنترل بهتر علف های هرز را از طریق استفاده از علف کش های باریک کش که برای کنترل این علف های هرز تولید شده اند، را امکان پذیر می سازد (Zollinger, 2013). علاوه بر این، چندین هیبرید کلزای بهاره دارای فناوری Roundup Ready هستند که امکان کنترل علف های هرز پهن برگ و باریک برگ حساس به علف کش گلیفوسیت را فراهم می کند (O'Donovan et al., 2006). برخی هیبریدهای کلزا مقاوم به علف کش هایی نظیر گلیفوسینات، تربازین و ایمیدازولینون در حال حاضر به عنوان راهکارهای دیگری از فناوری برای بهبود کنترل علف های هرز در کلزا در دسترس هستند (Beckie, 2013). به دلیل اهمیت صنعتی تولید کلزا از اوایل دهه ۱۹۹۰ تا سال ۲۰۱۴ در منطقه آمریکای شمالی تولید کلزا افزایش یافته است (FAO, 2014). بخش بزرگی (۹۰٪) از تولید کلزا در آمریکای شمالی در کانادا انجام می شود (USDA-ERS, 2012). از نظر سطح زیر کشت، کلزا در ایالت های آیداهو، کانزاس، مینه سوتا، مونتانا، داکوتای شمالی، اوکلاهاما، اورگان و واشنگتن از ۱۰۰۰۰۰ هکتار در اوایل دهه ۱۹۹۰ به ۱ میلیون هکتار افزایش یافته است. داکوتای شمالی به تنهایی بیش از ۵۰ درصد از تولید کلزا در ایالات متحده را شامل می شود (USDA, 2015).

بهترین شیوه های مدیریتی برای کلزای زمستانه و بهاره، قرار گرفتن محصول به مقدار مناسب در شرایط محیطی مناسب (مانند دما و تشعشع) و منابع مورد نیاز (مانند در دسترس بودن آب و مواد تغذیه ای مطلوب) در هر مرحله از توسعه گیاه است که این موضوع می تواند از خسارت آفات و بیماریها جلوگیری می کند. بهترین شیوه های مدیریتی کلزا شامل ترکیب مناسب ژنوتیپ (به عنوان مثال، گرده افشانی باز در مقابل هیبرید)، تناوب زراعی، میزان بذر، فاصله ردیف، عمق کاشت و تصمیمات مدیریتی عملیات داشت مانند تیمار علف کش ها، تنظیم کننده های رشد گیاه، کاربرد مواد مغذی و آبیاری هستند. تأثیر عوامل محیطی و مدیریت محصول بر عملکرد کلزا، کیفیت روغن و ترکیب بذر در گزارش های تحقیقاتی متعدد در آمریکای شمالی و جاهای دیگر مورد بحث قرار گرفت است (Kutcher et al., 2010). از آنجایی که اکثر تحقیقات منتشر شده بر روی یک عامل در یک زمان متمرکز بودند، مکانیسم نحوه تعامل چند عامل برای تأثیرگذاری بر عملکرد کلزا و سطح اهمیت آنها به ندرت گزارش شده است (Chapagain and Good, 2015). عواملی که تولید کلزا را تعیین می کنند بر اساس سطح اهمیت به چهار گروه تقسیم شدند: (۱) منابع غذایی و آب و هوا، (۲) مدیریت و ژنتیک، (۳) عملکرد زراعی و (۴) عوامل موثر بر مؤلفه عملکرد. تأثیر همه عوامل در دسته بندی های مشخص در شکل (۱) آورده شده است.



شکل ۱- عوامل مهم مدیریتی تعیین کننده عملکرد کلزای بهاره و زمستانه در آمریکای شمالی

منابع غذایی و آب و هوا عوامل اصلی موثر بر عملکرد کلزا هستند. این عوامل مدیریت را تحت تاثیر قرار داده و بر عملکرد زراعی تأثیر می گذارند و اجزای عملکرد کلزا و در نتیجه عملکرد نهایی را تعیین می کنند (Nuttal et al., 1992; Kutcher et al., 2010; Riar et al., 2016). آب و مواد مغذی منابعی هستند که در صورت محدود بودن می توانند به طور کامل یا تا حدی با استفاده از آبیاری و کود آن را کاهش دهند. طول فصل رشد، اثر دما (تنش گرما و سرما) و تشعشعات

خورشیدی از جمله عوامل آب و هوایی هستند که به راحتی با مدیریت محصول قابل جبران نیستند. در تحلیل اختلاف بازده تولید جهانی کلزا، Mueller و همکاران (۲۰۱۲) مشخص کردند که ۶۰ تا ۸۰ درصد از اختلاف جهانی تولید برای محصولات عمده به دلیل منابع و عوامل آب و هوایی (اقلیم، آبیاری و کوددهی) است. علاوه بر عوامل آب و هوا و منابع، عوامل مدیریت زراعی عملکرد محصول و عملکرد نهایی را تعیین می کنند. ژنتیک و مدیریت زراعی شامل تاریخ کاشت، عمق کاشت، میزان بذر، فاصله ردیف، تناوب و انتخاب هیبرید یا رقم است (Cutforth et al., 2006; Chapagain and Good, 2015).

به منظور شناسایی عوامل مهم موثر بر عملکرد و پیشنهاد راهکارهای مناسب موانع مدیریتی، مطالعه جامع بر روی داده‌های موجود و با مرور بیش از ۱۰۰ مقاله و گزارش در مناطق مورد اشاره بررسی گردید. نتایج به دست آمده از تاثیر عوامل فوق، نشان می‌دهد که حتی اگر عوامل آب و هوا و منابع محدود نباشند و اگر کلزا در زمان مناسب، سرعت کاشت مطلوب و عمق مناسب کاشته نشود یا اگر تناوب مناسب، انتخاب رقم و پوشش بقایای مورد نیاز حاصل نشود، عملکرد کمتر از حد قابل انتظار خواهد بود. اهداف این بررسی شناسایی عوامل کلیدی مدیریتی تعیین کننده بهره‌وری محصول و پیشنهاد راهکارهای مناسب برای کاهش شکاف بین عملکرد واقعی و بالقوه بود. علی‌رغم سطح گسترده کلزا در داکوتای شمالی و سابقه کشت آن، عملکرد و راندمان در آن مناطق سبب انتقاد کشاورزان شده و از بهره اقتصادی به نسبت کم از کشت کلزا حکایت دارد. بطور کلی در این مناطق کاهش عملکرد ۵۰ تا ۷۵ درصدی در مزارع کلزا نسبت به شرایط مطلوب، مشهود است. بطور کلی آب آبیاری قابل دسترس، امکان آبیاری یا بارش باران در مراحل بحرانی مورد نیاز گیاه و تامین نیازهای تغذیه‌ای سهم قابل توجهی در افزایش عملکرد زراعت کلزا در مناطق تحت بررسی داشت. سایر عوامل مدیریتی مانند انتخاب رقم، میزان بذر و تناوب به طور قابل ملاحظه‌ای بر عملکرد گیاه تأثیر می‌گذارد. بطور کلی بررسی‌ها نشان داد که تامین آب مورد نیاز، تغذیه متعادل، کاشت ارقام زودرس (برای هر دو تیپ زمستانه و بهاره)، عمق کم (۱،۹- ۱ سانتی‌متر)، میزان بذر بالا (۶ کیلوگرم در هکتار) و تناوب متنوع (کلزا هر ۳ یا ۴ سال) از جمله بهترین شیوه‌های مدیریتی برای افزایش بازده عملکرد در کلزا هستند. برنامه‌های تحقیقاتی آینده باید بر بهبود عملیات کاشت برنامه ریز گردد تا از رشد نامطلوب و غیر یکنواخت در اوایل فصل جلوگیری کرده و با تنظیم دقیق میزان بذر مناسب در زمان کاشت و همچنین بر اساس رقم‌های مختلف بتوان عملکرد مناسبی را شاهد بود و باید در آینده با تحقیقات گسترده از ارقام مناسب با ویژگی‌های برتر زراعی و عملکردی در این مناطق استفاده کرد.

منبع:

Assefa, Y. Prasad, P. V., Vara, Foster, C., Wright, Y., Young, S., Bradley, P., Stamm, M., Ignacio A. 2018. Major Management Factors Determining Spring and Winter Canola Yield in North America. crop science, vol. 58, january–february .

کنترل عارضه اختلال در غلاف بندی سویا *pod distortion syndrome in soybean*

الهام شهرکی مقدم : کارشناس به نژادی مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

اهمیت سویا به دلیل روغن و پروتئین فراوان آن است که به ترتیب حدود ۲۰ و ۴۰ درصد از وزن دانه را شامل می‌شود (Erickson, 2015). با توجه به اهمیت سویا سطح زیر کاشت آن در جهان سال به سال رو به افزایش است به طوری که در سال ۲۰۱۹ سطح سوپای برداشت شده تقریباً برابر با ۱۲۰ میلیون هکتار با مقدار تولید دانه تقریباً برابر با ۳۳۴ میلیون تن گزارش شده است (Faο, 2022). سطح زیر کاشت سویا در ایران با نوسان زیادی مواجه بوده است. تولید سویا در سال ۱۳۴۶ از حدود دو هزار تن به بیشترین مقدار خود در سال ۱۳۷۳ به میزان ۲۳۰ هزار تن رسید. این توسعه سطح کشت عمدتاً در استان‌های شمالی اتفاق افتاد. در سال ۱۳۹۸ سطح زیر کاشت سویا تقریباً برابر با ۲۹ هزار هکتار با مقدار تولید دانه تقریباً برابر با ۶۸ هزار تن بوده است. استان گلستان با داشتن تقریباً ۱۵ هزار هکتار رتبه نخست سویا را به خود اختصاص داده است (Ahmadi et al., 2020). عوامل متعددی به این محصول خسارت وارد می‌کنند که منجر به کاهش عملکرد آن می‌گردد. عارضه اختلال در غلاف بندی سویا یکی از مهم‌ترین عوامل خسارت زا به سویا می‌باشد (Rahi et al., 2019).

علائم عارضه اختلال در غلاف بندی عارضه اختلال در غلاف بندی سویا منجر به اختلال در تولید گل و غلاف شده که در نهایت سبب کاهش یا عدم تشکیل دانه در غلاف، تغییر شکل غلاف‌ها، خشبی شدن برگ‌ها، سبز ماندن بوته‌ها و به اصطلاح کشاورزان علوفه‌ای شدن مزرعه می‌گردد. در واقع در بوته‌های دچار این عارضه، مکانیزی از انتقال مواد فتوسنتزی از برگ به دانه جلوگیری می‌کند، لذا برگ‌ها سبز باقیمانده، فرآیند طبیعی تجزیه کروفیل و زرد شدن برگ‌ها اتفاق نمی‌افتد و در نتیجه رسیدگی گیاه با مشکل مواجه می‌شود (Faraji et al., 2023).

این عارضه با ظهور حالات مختلفی از جمله رشد علفی، کوتولگی، ریزش شدید گل‌ها و غلاف‌ها، تشکیل و تجمع گل‌ها و غلاف‌های غیر طبیعی، پیچیدگی و ضخیم شدن ساقه‌ها، کوتاه شدن فاصله میانگره‌ها، سوختگی جوانه انتهایی، عدم تشکیل دانه در غلاف همراه می‌باشد (Purwestri et al., 2009). در طی سال‌های ۱۳۹۱ به طور میانگین ۱۲۴۴۴ تا ۱۵۴۴۴ هکتار به طور کامل به این عارضه مبتلا شدند و به طور میانگین مبلغی حدود ۴۴۴ میلیارد ریال به کشاورزان استان گلستان خسارت وارد شده است (Peyghamzadeh, 2016).

روش کنترل عارضه اختلال در غلاف بندی به نظر می‌رسد آفات مکنده با انتقال عوامل بیماری‌زا نظیر فایتوپلازما عامل اصلی بروز عارضه اختلال در غلاف بندی باشند. کنترل به موقع و صحیح آفات مکنده با استفاده از سموم مناسب و مورد تایید سازمان حفظ نباتات (نظیر دیمیتوات یا متاسیستوکس با دوز یک لیتر در هکتار)، به‌ویژه در هوای گرم و کم باران بسیار ضروری می‌باشد. معمولاً بوته‌های ضعیف‌تر و تحت تنش، آسیب‌پذیرتر بوده و در اثر تهاجم آفات دچار خسارت بیشتری می‌شوند، لذا باید گیاه از نظر سایر عوامل مدیریتی نظیر تاریخ کاشت (تاریخ کاشت نیمه دوم اردیبهشت برای ارقام دیررس نظیر کتول، سامان و امیر و دهه آخر خرداد تا دهه اول تیر برای ارقام زودرس نظیر ارقام جدید رحمت و گلستان)، تغذیه و آبیاری در شرایط مطلوبی قرار داشته باشد (Faraji et al., 2023).



شکل ۱: علائم مختلف عدم غلاف‌بندی سویا

- (A) نیمی از گیاهان آلوده و نیمی غیرآلوده
 (B) گیاه آلوده با گلدهی بالا
 (C) غلاف‌های پیچ خورده غیرعادی
 (D) غلاف‌های بالغ و برگ‌های تازه در حال جوانه زدن
 (E) دارای برگ سبز، دمبرگ و ساقه سبز پس از بلوغ غلاف و بذر
 (F) انواع مختلف بذر
 (H) نمونه برگ‌های آلوده و غیرآلوده برای استخراج کلروفریل و پروتئین

بوته‌های دارای عارضه عدم غلاف‌بندی ممکن است پاکوتاه، خشبی و سبز باقی بمانند و یا در صورت آفتابی بودن و گرم تر شدن هوا تا حدی بهبود یابند. چنانچه شرایط آب و هوایی طی ماه‌های مهر و آبان برای تشکیل و رشد غلاف‌های جدید و دانه‌ها مساعد باشد، خسارت ناشی از این عارضه تا حدی جبران می‌شود و در صورت مدیریت مناسب مزرعه نظیر انجام آبیاری تکمیلی و تغذیه بهینه، دستیابی به عملکردهای قابل قبول امکانپذیر است و چنانچه شرایط مناسب آب و هوایی در فصل پاییز وجود نداشته باشد، برگ‌ها و غلاف‌های گیاه همچنان سبز تیره باقی می‌مانند و شدت خسارت بسیار بالا خواهد بود. در بوته‌هایی که دارای این عارضه هستند، غلاف‌ها بدون دانه یا تک‌دانه هستند و دانه‌ها عمدتاً چروکیده می‌شوند، اگرچه در برخی موارد تحت شرایط محیطی و مدیریتی مناسب طی دوره پر شدن دانه، این تک‌دانه‌ها بزرگ‌تر نیز می‌شوند. در برخی موارد مشاهده می‌شود که در یک مزرعه، قسمت‌ها یا نوارهایی از آن دچار عارضه اختلال در غلاف‌بندی شده است، در حالی که بخش‌های دیگر مزرعه دارای بوته‌های کاملاً سالم سویا است (Faraji et al., 2023).

تجزیه و تحلیل ژل الکتروفورز دو بعدی نشان داد که سطح بیان ۵ تا ۱۵۵ لکه پروتئینی در رقم کتول و ۱۱ تا ۱۴۳ لکه پروتئینی در رقم گرگان ۳ در گیاهان سالم و مبتلا به طور معنی‌داری تغییر یافت. آنالیز افتراقی پروتئین‌ها با تغییر بیان معنی‌دار نشان داد که بیشتر این پروتئین‌ها LC-MS/MS-nESI در فعالیتهای تنظیم سلولی، تولید انرژی، متابولیسم، انتقال سیگنال، نسخه‌برداری و ترجمه ژن و نیز تقسیط و ذخیره‌سازی پروتئین‌ها شرکت دارند. در پاسخ به

این عارضه، پروتئین زیر واحد بزرگ ریبولوز ۱، ۵ بیس فسفات کربوکسیلاز در ارقام کتول و گرگان ۳ افزایش بیان داشت، درحالی که، زیر واحد آلفا پروتئین اتصال به زیر واحد بزرگ روبیسکو، ریبیسکو اکتیواز، گلوتامات دهیدروژناز، مالات دهیدروژناز، گلیکوپروتئین ساقه ای ۳۲ کیلو دالتونی، کربونیک آنهیدراز (در رقم گرگان ۳)، 4-3-3 like Protein، Oxygen evolving enhancer Protein 2 (در هر دو رقم کتول و گرگان ۳) و چهار پروتئین ناشناخته (دو پروتئین در هر رقم کتول و گرگان ۳) کاهش بیان داشتند (Peyghamzadeh, 2017).

شناسایی این مکانیسم ها از طریق بررسی تغییرات سلولی در سطح پروتئین می تواند به روشن شدن نحوه تظاهر عارضه اختلال در غلاف بندی سویا کمک نموده و افق جدیدی را برای افزایش کارایی برنامه های اصلاحی از طریق اصلاح نباتات و مهندسی ژنتیک فراهم کند. انجام این کار در درجه نخست نیازمند شناسایی پروتئین های پاسخ دهنده در برابر ابتلا یا گریز از این عارضه است و به دنبال آن با شناسایی نقش این پروتئین ها می توان زمینه لازم را برای اصلاح ارقام مقاوم یا متحمل به این عارضه را در آینده امکان پذیر ساخت (Peyghamzadeh, 2016).

منابع:

1. Ahmadi, K., H.R. Abadzadeh, F. Hatami, H. Abdshah and A. Kazemian. 2020. Agricultural statistics of 2018-19: Crop plants (Section 1). Ministry of Agriculture Jihad, Vice President of Plan and Budget, Departement of Statistics and Information, (1): 92 (In Persian).
2. Erickson, D.R. 2015. Practical handbook of soybean processing and utilization. Elsevier.
3. FAOSTAT. 2022. Food and Agriculture Organization Crop Production Statistics: World sorghum production and utilization.
4. Masoudi, B. 2021. Screening of soybean genotypes at seedling stage under salinity stress. Journal of Crop Breeding, 13(38): 124-137 (In Persian).
5. Payghamzadeh, K. 2016. Investigation of soybean pod distortion syndrome by proteomics and bioinformatics approaches. PhD thesis, Tabriz University, Tabriz, Iran, 146 pp (In Persian).
6. Payghamzadeh, K., M. Toorchi, and Z.S. Shobbar. 2017. Proteome alteration of soybean as a function of pod distortion syndrome. Legume Research. 40: 1-10.
7. Purwestri, Y.A., Y. Ogaki, S. Tamaki, H. Tsuji and K. Shimamoto. 2009. The 14-3-3 protein GF14c acts as a negative regulator of flowering in rice by interacting with the florigen Hd3a. Plant Cell Physiology, 50(3): 429-438.
8. Rahi, A.R., H.N. Zarini, G. Ranjbar and M. Ghajar Spanlo. 2019. Evaluation of tolerance of some soybean senotypes to srought stress. Journal of Crop Breeding, 11 (32): 11-115 (In Persian).

دورگ گیری مصنوعی در بادام زمینی

Artificial Hybridization in Groundnut

رضا وجدان: کارشناس به نژادی مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر شرکت توسعه کشت دانه های روغنی

دورگ گیری مصنوعی میان لاین های والدینی به منظور گردآوری ترکیبات مطلوب از ژن ها، بخش جدایی ناپذیر هر برنامه ای اصلاحی گیاهی است. بادام زمینی بومی آمریکای جنوبی، گیاهی از خانواده لگومینوز، خودگشن (بطور معمول کمتر از یک درصد دگرگشتی)، اما نرخ دگرگشتی حداکثر تا ده درصد نیز گزارش شده است (Knauff et al., 1987) که منجر به دورگ گیری طبیعی می شود. میزان دگرگشتی به سطح فعالیت حشرات گرده افشان بویژه زنبور در یک ژنوتیپ، فصل و مکان خاص بستگی دارد. در طبیعت جنس *Arachis* بیش از ۷۰ گونه ی وحشی دارد که تنها *A. hypogaea* بصورت زراعی مورد استفاده می باشد (Ramanatha Rao, 1988). گونه ی آمفی دیپلوئید ($2n = 4x = 40$) با عدد کروموزومی هاپلوئید ۱۰ ($x = 10$)، اما از لحاظ سیتولوژیکی همانند دیپلوئیدها رفتار می کند.

ساختمان گل

گل های بادام زمینی بصورت پاپیلیوناسه و زیگومورفیک با ساقه ی تحلیل رفته هستند. چیزی که بعنوان ساقه ی گل دیده می شود، در واقع هیپانثیوم^۱ طولی شده است. کاسبرگ پنج لوب (در دو گروه، یکی و چهارتایی) دارد. گلبرگ استاندارد طیفی از رنگ های زرد، نارنجی، نارنجی تیره و در موارد نادر سفید یا کرم رنگ می باشد. بال ها^۲ عموماً زرد رنگ بوده و در اطراف کیل^۳ پوششی به رنگ زرد کمرنگ که بساک ها و بخش بالایی خامه و استیگما را محصور می نماید) قرار دارند. در هر گل تعداد ده بساک^۴ وجود دارد که از این تعداد، دو تا عقیم و هشت بساک دیگر بارور هستند. در میان بساک های بارور، چهار عدد دوکی شکل بوده و چهارتای دیگر نیز بصورت کروی و کوچک هستند. بساک های کروی عموماً طول کمتری در مقایسه با بساک های دوکی شکل دارند. تخمدان در قسمت زیرین هایپنثیوم مستقر بوده و ۱/۵ میلی متر طول دارد و بطور معمول حاوی دو، سه، در برخی موارد چهار و در موارد نادر تا شش تخمک می باشد (Ramanatha Rao 1988).

زیست شناسی گل

گلدی ۳۵-۱۷ روز بعد از ظهور گیاهچه، تحت تاثیر ژنوتیپ و شرایط محیطی آغاز می شود. اندازه گل نیز وابسته به دو فاکتور ذکر شده قرار دارند. عموماً دمای پائین سبب تاخیر در گلدی می شود.

غنچه ها ۲۴ ساعت پیش از شکوفایی ۱۰-۶ میلی متر طول دارند، رشد طولی هایپنثیوم در طول روز آهسته بوده و غنچه به طول ۲۰-۱۰ میلی متر می رسد. طی شب رشد هایپنثیوم سریعتر می شود و طول گل در زمان شکوفایی به ۷۰-۵۰ میلی متر می رسد (Smith 1950). معمولاً با طلوع خورشید گل ها نیز باز می شوند. در برخی از واریته ها بساک ها ۸-۷ ساعت پیش از باز شدن گل شکوفا می شود، اما در برخی دیگر، در زمان گلدی این اتفاق می افتد (Bolhuis et al. 1965). استیگما ۲۴ ساعت پیش از بساک آمادگی دریافت گرده را دارد و این دوره در حدود ۱۲ ساعت بطول می انجامد (Hassan and Srivastava 1966). درحالی که Sastri and Moss (۱۹۸۲) گزارش کردند که استیگما در قبل یا بعد از روزی که بساک شکوفا می شود، آمادگی دریافت گرده را ندارد.

شش ساعت بعد از گرده افشانی، باروری (لقاح) رخ می دهد. این گیاه عموماً خودگشن می باشد، اما در مواردی دگرگشتی نیز مشاهده می شود و آن زمانی است که استیگما و بساک از کیل بیرون زدند و شرایط برای فعالیت حشرات گرده افشان فراهم می شود. باروری تخمک سبب رشد و طولی شدن مریستم میانی واقع در بخش زیرین تخمدان می شود و در شرایط نرمال رشد، ساختار میخ ماندنی بنام پگ، حدود ۴-۶ روز بعد از باروری نمایان می شود.

1. Hypanthium
2. Wings
3. Keel

دورگ گیری در بادام زمینی

برای راحتی عملیات دورگ گیری، بهتر است گیاه را در گلدان کاشته شود و آن ها را بروی سکو یا میز در گلخانه یا فضای باز قرار دهیم. اگر چه گلخانه شرایط کنترل شده ی بهتری را فراهم می آورد، اما تعداد تلاقی ها محدود می شود.

انتخاب والدین

انتخاب والدین اولین و مهمترین مرحله در فرایند دورگ گیری می باشد که به اهداف اصلاحی بستگی دارد. والدین به دلایل گوناگونی نظیر بومی بودن انتخاب می شوند یا آن هایی که دارای ژن های مقاومت هستند یا دارای صفات مورفولوژیکی یا فیزیولوژیکی خاص هستند. بر این اساس دانش بهنژادگران درباره ی خصوصیات لاین های والدینی و همچنین نحوه تفکیک آنها در نسل های پیشرفته، به انتخاب والدین مناسب و تعیین مسیر تلاقی ها کمک می نماید.

تکنیک های دورگ گیری

فصول بارنگی در سال بهترین زمان برای دورگ گیری در مزرعه می باشند، زیرا رطوبت اتمسفر بالاست. در گلخانه یا اتاقک رشد که نور، دما و رطوبت قابل کنترل است، در هر موقع از سال می توان عملیات دورگ گیری را انجام داد. دورگ گیری باید در مراحل اولیه گلدهی انجام گردد، زیرا موفقیت نرخ تولید غلاف های بالغ از گل های تشکیل شده در مراحل اولیه گلدهی بیشتر است (Bear and Bailey 1973, Ramanatha Rao 1988). مهارت تکنسین و شرایط محیطی (بوژه رطوبت بالا) نرخ موفقیت را تحت تاثیر قرار می دهد. در شروع گلدهی، برای ۱-۲ روز تمام گل ها بروی والد مادری برای کمک به تحریک گلدهی فراوان باید حذف شوند.

دورگ گیری به روش کلاسیک

عقیم سازی

عقیم سازی یعنی حذف بساک از غنچه های گل، پیش از شکفتن آن که به منظور اجتناب از خودگشتی در زمان بعد از ظاهر تا عصر انجام می شود. در این زمان هایپنثیوم به اندازه ی کافی رشد یافته است و می توان آن را به راحتی با دست گرفت و عملیات عقیم سازی را انجام نمود. وقتی یک غنچه را برای تلاقی انتخاب می نمائیم سایر غنچه ها در آن گره باید حذف شوند. با استفاده از پنس گلبرگ ها را کنار می زنیم و با احتیاط فراوان بساک ها را با استفاده از پنس بیرون می کشیم. هر نوع آسیب دیدگی به خامه و استیگما، منجر به خسارت و عدم رشد و نمو غنچه می گردد.

گرده افشانی

گرده افشانی مصنوعی در روز بعد از عقیم سازی انجام می شود. اغلب غنچه ها در زمان طلوع خورشید شروع به شکفتن می نمایند، اما گاهی زمان شکفتن گل بدلیل ابری بودن آسمان و دمای پائین در هنگام شب، به تاخیر می افتد. گرده افشانی به محض باز شدن گل ها بهترین زمان برای دستیابی به تلاقی موفق می باشد (حدود شش تا هشت صبح). در این زمان، رطوبت هوا، گرده پذیری استیگما و تازگی گرده در حد بالایی قرار دارد. اگر گرده افشانی به تاخیر بیافتد، شانس موفقیت در تلاقی نیز کاهش می یابد.

بررسی موفقیت تلاقی

اگر گرده افشانی موفقیت آمیز باشد، ۴-۶ روز بعد از باروری پگ ظاهر می شود. بازرسی توسعه ی پگ هیبرید، باید بطور روزانه انجام شود. در صورتیکه غنچه های جدید ظاهر شود می بایست آن ها را حذف نمود. اگر بعد از دو الی سه هفته بعد از گرده افشانی پگ ظاهر نشود، تلاقی ناموفق تلقی می گردد. اگر گل گرده افشانی شده، در گره های بالایی قرار داشته باشد، می توان با خم کردن شاخه و نگهداشتن آن در نزدیکی زمین، ورود پگ به داخل خاک را تسهیل نمود و یا اینکه از گلدان های کوچک در زیر پگ استفاده نمود و این گلدان ها می بایست بطور مرتب آبیاری شوند.

برداشت خورجین های دورگه

بوته ی مادری در زمان رسیدگی یا حداقل ۶۰ روز پس از آخرین گرده افشانی برداشت می شود. در هر گره باید یک خورجین وجود داشته باشد و در صورتیکه بیش از یک خورجین در گره های مورد نظر مشاهده شود، هر دو خورجین دور ریخته

می‌شوند. خورجین‌های دورگه را در کیسه‌ای از جنس پارچه، بدور از نور آفتاب نگهداری می‌نمائیم تا خشک شود. پس از ثبت شجره تلاقی، آنها را در مکانی خنک تا فصل کشت بعدی نگهداری می‌نمائیم.

تکنیک‌های دورگ‌گیری تغییر یافته

اغلب بهنژادگران از روش سنتی در دورگ‌گیری استفاده می‌نمایند. نرخ موفقیت در دورگ‌گیری در این روش بسته به مهارت بهنژادگر، شرایط محیطی، تلاقی در مزرعه یا گلخانه و نوع والدین شرکت‌کننده در تلاقی از ۵۰ تا ۹۰ درصد متغیر است. برخی از بهنژادگران با تغییر در شیوه‌ی سنتی تلاقی، نرخ موفقیت در تلاقی را افزایش دادند.

تکنیک برش حلقه‌ای^۱

در این روش که توسط Kale & Mouli (۱۹۸۴) شرح داده شده است، غنچه به طول ۱۶-۱۴ میلی متر دارای هایپنثیوم به طول ۱۰ میلی متر انتخاب و با نخ رنگی که به دور هایپنثیوم بسته می‌شود، علامت گذاری می‌شود. با استفاده از تیغ جراحی در دو-سوم انتهایی از بالا یا دو میلی متر از پائین غنچه، برش حلقوی و سطحی ایجاد می‌نمائیم. با استفاده از پنس، بخش‌های برش خورده‌ی گلبرگ و استاندارد را به بیرون ناحیه‌ی برش خورده هدایت می‌نمائیم. با استفاده از پنس، باله‌ها را به عقب رانده می‌شوند. با استفاده از سوزن، برش طولی در کیل ایجاد می‌نمائیم و بساک‌ها با دقت با استفاده از پنس به بیرون هدایت می‌شوند. گرده افشانی با جمع‌آوری گرده والد پدری با استفاده از قلمو یا جمع‌آوری آن با استفاده از پنس و انتقال آن به استیگما انجام می‌شود. پگ‌های دورگه با استفاده از نخ که بدور هایپنثیوم خشک شده قرار دارد، شناسایی شده و به حلقه‌های آلومینیومی کوچک پیش از ورود به خاک وارد می‌شود.

استفاده از لوله‌ی نی^۲

این تکنیک توسط Reddy و همکارانش (۱۹۷۰) گزارش شد. با استفاده از تیغ جراحی در ناحیه فرورفته‌ی غنچه برش طولی ایجاد می‌کنیم، بنحوی که گلبرگ استاندارد و بخشی از گلبرگ باله بریده می‌شود. کاسبرگ‌ها و گلبرگ‌ها بجز کیل حذف می‌شوند. طی پروسه‌ی عقیم‌سازی با استفاده از پنس، بساک و مادگی از کیل جدا می‌شود. پس از عقیم‌سازی با استفاده از نی مخصوص نوشیدنی به طول ۴-۵ سانتیمتر وارد غنچه گل عقیم شده می‌شود، انتهای آن جهت عدم گرده افشانی ناخواسته خم می‌شود. در هنگام گرده افشانی لوله برداشته شده و پس از گرده افشانی با لوله‌ی جدید جایگزین می‌شود.

با استفاده از حوله‌ی کاغذی

این تکنیک توسط Norden and Rodriguez (۱۹۷۱) گزارش گردید. در فرایند عقیم‌سازی، ابتدا بخش پائینی کاسبرگ (Calyx)، سپس باله‌ها و کیل حذف می‌شوند. گلبرگ استاندارد پس از حذف بساک‌ها به مکان اصلی خود برگردانده می‌شود و استیگما را می‌پوشاند. گل‌های عقیم شده با نخ رنگی کوچک نشانه گذاری می‌نمائیم. گرده افشانی در صبح روز بعد با فشردن گرده روی پنس و انتقال آن بروی استیگمای گل عقیم، انجام می‌شود. بلافاصله پس از گرده افشانی با استفاده از دستمال کاغذی مرطوب شده (به ابعاد ۱۲*۱۲ سانتیمتر)، گل‌ها را می‌پوشانیم. یک شکاف در لبه‌ی کاغذ ایجاد می‌گردد تا میان ساقه و محور برگ قرار گیرد. کاغذ مرطوب شده شرایط محیطی مساعدی را برای جوانه زنی و رشد گرده بروی استیگما فراهم می‌آورد. پگ هیبرید با استفاده از سیم تلفن پیش از نفوذ به خاک علامت گذاری می‌گردد.

منبع

Nigam, S.N., Vasudeva Rao, M. J., and Gibbons, R. W. 1990. **Artificial Hybridization in Groundnut**. Information Bulletin no. 29. Patancheru, A.P. 502 324, India: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics.

1. The 'ring cut' technique
2. Straw tube

تغذیه پنبه

Cotton nutrition

مهری برومند: کارشناس خاکشناسی مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

گیاه پنبه در صنایع گوناگونی از قبیل نساجی، صنایع روغن نباتی، فرش و... کاربرد دارد. این گیاه از مهمترین و اصلی‌ترین گیاهان تولیدکننده الیاف طبیعی محسوب شده و دانه‌های آن حاوی حدود 20 درصد روغن است. کنجاله پنبه دانه دارای ۴۸-۳۶ درصد پروتئین بوده که به عنوان خوراک دام مصرف می‌گردد. گیاه پنبه قابلیت انطباق زیادی با شرایط اقلیمی و خاک کشور داشته و در اغلب مناطق کشور قابل کشت می‌باشد.

پنبه متحمل به شوری خاک و گرما دوست است. این گیاه ریشه عمیق داشته و مناسب برای تناوب زراعی بوده و ضمن بهبود وضعیت خاک، سبب افزایش عملکرد محصول بعدی نیز می‌گردد. به دلیل اثرات مثبت تناوبی، کشت آن موجب کاهش بیماری‌ها به ویژه بیماری‌های گندم در استانهای مرطوب (شمالی) می‌گردد. گفته می‌شود که وجود پنبه در برنامه تناوب بسیاری از استان‌های کشور، موجب پایداری تولید گندم می‌شود. بنابراین با توجه به مزایای این محصول، به نظر می‌رسد لازم است توسعه کشت آن در کشور مورد توجه بیشتری قرار گیرد.

پنبه همانند سایر گیاهان در درجه اول به نیتروژن، فسفر، پتاسیم و در درجه دوم به کلسیم، گوگرد، منیزیم، بور، آهن و روی نیاز دارد. احتیاج گیاه به عناصر غذایی دسته دوم نسبت به دسته اول کمتر است ولی تمام عناصر ذکر شده در رشد و نمو پنبه حائز اهمیت می‌باشند. تولید هر تن وش (دانه همراه با الیاف) موجب خروج عناصر غذایی از خاک شده که جهت جبران آن و به منظور رشد و نمو بهینه می‌بایست از کودهای شیمیائی و آلی استفاده گردد. در جدول ۱ مقادیر تقریبی برداشت عناصر غذایی از خاک به ازای تولید هر تن وش نشان داده شده است.

جدول ۱- برداشت تقریبی عناصر غذایی توسط یک تن وش (الیاف پنبه)

Mo	Mn	Cu	B	Zn	Fe	S	Mg	K	P	N
گرم در هکتار						کیلوگرم در هکتار				
۲-۴	۳۱۳-۴۰۸	۴۸-۱۲۱	۱۶۵-۲۶۰	۴۳۰-۶۴۵	۸۱۴	۶	۵	۱۷	۱۳	۵۵

به طور معمول ۱۲ درصد از عناصر غذایی از مرحله جوانه زنی تا ۴ برگی شدن، ۵۸ درصد از مرحله ۴ برگی تا تشکیل گل و ۳۰ درصد دیگر از عناصر غذایی در مراحل بعدی رشد جذب می‌شوند. یک هشتم عناصر غذایی جذب شده در وش و باقی عناصر غذایی مورد نیاز برگ‌ها و ساقه‌ها می‌باشند. حد بحرانی عناصر غذایی در خاک برای گیاه پنبه در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲- حدود بحرانی عناصر غذایی در خاک برای پنبه

عنصر	کربن آلی (%)	فسفر	پتاسیم	روی	آهن	منگنز	مس	بور
حد بحرانی	۱	۱۵	۲۵۰	۱	۵	۵	۱	۰/۸

به منظور تامین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه و جبران کمبود آن در خاک میتوان از کودهای آلی، زیستی، شیمیایی و یا تلفیقی از آنها بهره برد.

مقدار نیتروژن مورد نیاز پنبه :

مقدار نیتروژن مورد نیاز با توجه به مقدار کربن آلی خاک و میزان نیتروژن خاک و همچنین انتظار عملکرد تعیین می‌گردد. در جدول ۳ میزان کود اوره مورد نیاز بر اساس میزان کربن آلی آورده شده است. جداول ۴ و ۵ نیز میزان کود اوره مورد نیاز بر اساس میزان نیتروژن خاک، اقلیم و عملکرد مورد انتظار نشان می‌دهند.

جدول ۳ -توصیه کود اوره براساس میزان کربن آلی خاک در محصول پنبه

کربن آلی در خاک (درصد)	توصیه کود اوره (کیلوگرم در هکتار)
< ۰/۵	۴۰۰
۰/۵ تا ۱	۳۵۰
۱ تا ۱/۵	۲۵۰
> ۱/۵	۲۰۰

جدول ۴ – برآورد کود اوره مورد نیاز پنبه بر حسب کیلوگرم در هکتار در مناطق معتدل

نیتروژن کل خاک %	عملکرد وش (تن در هکتار)						
	۱	۱/۵	۲	۲/۵	۳	۳/۵	۴
۰/۰۱	۱۸۰	۲۱۰	۲۴۰	-	-	-	-
۰/۰۲	۱۷۰	۲۰۰	۲۳۰	۲۷۰	-	-	-
۰/۰۴	۱۵۰	۱۸۰	۲۱۰	۲۵۰	۲۹۰	۳۴۰	-
۰/۰۶	۱۳۰	۱۶۰	۱۹۰	۲۳۰	۲۷۰	۳۲۰	۳۷۰
۰/۰۸	۱۱۰	۱۴۰	۱۷۰	۲۱۰	۲۵۰	۳۰۰	۳۸۰
۰/۱	۱۰۰	۱۲۰	۱۵۰	۱۹۰	۲۳۰	۲۸۰	۳۶۰
۰/۱۲	۱۰۰	۱۰۰	۱۳۰	۱۷۰	۲۱۰	۲۶۰	۳۴۰
۰/۱۴	۱۰۰	۱۰۰	۱۱۰	۱۵۰	۱۹۰	۲۴۰	۳۲۰
۰/۱۶	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۳۰	۱۷۰	۲۲۰	۳۰۰
۰/۱۸	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۱۰	۱۵۰	۲۰۰	۲۸۰
۰/۲	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۳۰	۱۸۰	۲۶۰

جدول ۵ -برآورد اوره مورد نیاز پنبه بر حسب کیلوگرم در هکتار در مناطق گرم

نیتروژن کل خاک %	عملکرد وش (تن در هکتار)						
	۱	۱/۵	۲	۲/۵	۳	۳/۵	۴
۰/۰۱	۲۱۰	۲۴۰	۲۷۰	-	-	-	-
۰/۰۲	۲۰۰	۲۳۰	۲۶۰	۳۰۰	-	-	-
۰/۰۴	۱۸۰	۲۱۰	۲۴۰	۲۸۰	۳۲۰	۳۷۰	-
۰/۰۶	۱۶۰	۱۹۰	۲۲۰	۲۶۰	۳۰۰	۳۵۰	۴۳۰
۰/۰۸	۱۴۰	۱۷۰	۲۰۰	۲۴۰	۲۸۰	۳۳۰	۴۱۰
۰/۱	۱۳۰	۱۵۰	۱۸۰	۲۲۰	۲۶۰	۳۱۰	۳۹۰
۰/۱۲	۱۳۰	۱۳۰	۱۶۰	۲۰۰	۲۴۰	۲۹۰	۳۷۰
۰/۱۴	۱۳۰	۱۳۰	۱۴۰	۱۸۰	۲۲۰	۲۷۰	۳۵۰
۰/۱۶	۱۳۰	۱۳۰	۱۳۰	۱۶۰	۲۰۰	۲۵۰	۳۳۰
۰/۱۸	۱۳۰	۱۳۰	۱۳۰	۱۴۰	۱۸۰	۲۳۰	۳۱۰
۰/۲	۱۳۰	۱۳۰	۱۳۰	۱۳۰	۱۶۰	۲۱۰	۲۹۰

در صورتی که به جای اوره از سولفات آمونیوم یا نیترات آمونیوم استفاده شود، می‌توان با استفاده از روابط زیر مقادیر مورد نیاز این دو کود را نیز محاسبه نمود:

$$\text{مقدار کود بر حسب سولفات آمونیوم} = \text{مقدار کود اوره} \times 2/2$$

$$\text{مقدار کود بر حسب نیترات آمونیوم} = \text{مقدار کود اوره} \times 1/5$$

به دلیل حالیت بالای کودهای نیتروژن، هنگام مصرف در مزارع می‌بایست مقدار و زمان مصرف را رعایت کرد تا منجر به آبشویی زیاد کود نگردد. توصیه می‌شود نیتروژن ر در زمان نیاز گیاه به صورت تقسیط در چند نوبت مصرف نمود.

مقدار فسفر مورد نیاز پنبه :

جداول ۶ و ۷ مقادیر مورد نیاز کودهای فسفره برای گیاه پنبه را با توجه به آزمون خاک، اقلیم و عملکرد مورد انتظار نشان می‌دهد.

جدول ۶ - برآورد دی‌آمونیم فسفات یا سوپر فسفات تریپل مورد نیاز پنبه بر حسب کیلوگرم در هکتار در مناطق معتدل

فسفر قابل جذب خاک (میلی گرم بر کیلوگرم)	عملکرد و ش (تن در هکتار)						
	۱/۵	۲	۲/۵	۳	۳/۵	۴	۴/۵
۱	۱۶۰	۱۷۰	۱۹۰	۲۱۰	-	-	-
۲	۱۵۰	۱۶۰	۱۸۰	۲۰۰	۲۲۰	-	-
۳	۱۴۰	۱۵۰	۱۷۰	۱۹۰	۲۱۰	-	-
۴	۱۳۰	۱۴۰	۱۶۰	۱۸۰	۲۰۰	۲۲۰	-
۵	۱۲۰	۱۳۰	۱۵۰	۱۷۰	۱۹۰	۲۱۰	-
۶	۱۱۰	۱۲۰	۱۴۰	۱۶۰	۱۸۰	۲۰۰	۲۲۰
۷	۱۰۰	۱۱۰	۱۳۰	۱۵۰	۱۷۰	۱۹۰	۲۱۰
۸	۹۰	۱۰۰	۱۲۰	۱۴۰	۱۶۰	۱۸۰	۲۰۰
۹	۸۰	۹۰	۱۱۰	۱۳۰	۱۵۰	۱۷۰	۱۹۰
۱۰	۷۰	۸۰	۱۰۰	۱۲۰	۱۴۰	۱۶۰	۱۸۰
۱۱	۶۰	۷۰	۹۰	۱۱۰	۱۳۰	۱۵۰	۱۷۰
۱۲	۵۵	۶۰	۸۰	۱۰۰	۱۲۰	۱۴۰	۱۶۰
۱۳	۵۰	۵۵	۷۰	۹۰	۱۱۰	۱۳۰	۱۵۰
۱۴	.	۵۰	۶۰	۸۰	۱۰۰	۱۲۰	۱۴۰
۱۵	.	.	۵۵	۷۰	۹۰	۱۱۰	۱۳۰
۱۶	.	.	۵۰	۶۰	۸۰	۱۰۰	۱۱۵
۱۷	.	.	.	۵۰	۷۰	۹۰	۱۰۰
۱۸	.	.	.	.	.	.	.

جدول ۷- برآورد دي آمونیوم فسفات یا سوپر فسفات تربیل مورد نیاز پنبه بر حسب کیلوگرم در هکتار در مناطق گرم

فسفر قابل جذب خاک (میلی گرم بر کیلوگرم)	عملکرد وش (تن در هکتار)					
	۱/۵	۲	۲/۵	۳	۳/۵	۴
۱	۱۴۵	۱۵۵	۱۷۵	۱۹۵	-	-
۲	۱۳۵	۱۴۵	۱۶۵	۱۸۵	۲۰۵	-
۳	۱۲۵	۱۳۵	۱۵۵	۱۷۵	۱۹۵	-
۴	۱۱۵	۱۲۵	۱۴۵	۱۶۵	۱۸۵	۲۰۵
۵	۱۰۵	۱۱۵	۱۳۵	۱۵۵	۱۷۵	۱۹۵
۶	۹۵	۱۰۵	۱۲۵	۱۴۵	۱۶۵	۱۸۵
۷	۸۵	۹۵	۱۱۵	۱۳۵	۱۵۵	۱۷۵
۸	۷۵	۸۵	۱۰۵	۱۲۵	۱۴۵	۱۶۵
۹	۷۰	۸۰	۹۵	۱۱۵	۱۳۵	۱۵۵
۱۰	۶۵	۷۵	۸۵	۱۰۵	۱۲۵	۱۴۵
۱۱	۶۰	۷۰	۸۰	۹۵	۱۱۵	۱۳۵
۱۲	۵۵	۶۵	۷۵	۸۵	۱۰۵	۱۲۵
۱۳	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰	۹۵	۱۱۵
۱۴	.	۵۵	۶۵	۷۵	۸۵	۱۰۵
۱۵	.	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰	۹۵
۱۶	.	.	۵۵	۶۵	۷۵	۸۵
۱۷	.	.	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰
۱۸	.	.	.	.	.	.

در صورتی که استفاده از کودهای دیگر فسفره مد نظر باشد با استفاده از فرمولهای زیر می توان مقادیر مورد نیاز را محاسبه نمود:

$$\text{مقدار کود دي آمونیوم فسفات} = \text{مقدار کود سوپر فسفات تربیل} \\ \text{مقدار کود سوپر فسفات ساده} = \frac{۲}{۳} \times \text{مقدار کود سوپر فسفات تربیل}$$

از آنجایی که کود دی آمونیوم فسفات علاوه بر فسفر دارای نیتروژن نیز هست با استفاده از فرمول زیر مقدار کود نیتروژنی مورد نیاز تعدیل می شود.
مقدار کود اوره-توصیه نهایی اوره = مقدار دي آمونیوم فسفات مصرفی $\times \frac{۰}{۳۹}$

در خاکهایی با مقدار فسفر کم و قدرت تثبیت بالا، مصرف کود فسفري به روش نواري حدود ۵ سانتیمتر زیر بذر و ۵ سانتی متر کنار بذر توصیه می گردد. در خاکهای با واکنش خنثی که مقدار فسفر قابل جذب در آنها در حد کم نباشد می توان کود فسفري را به روش پخش سطحی استفاده و سپس با خاک مخلوط و زیر خاک کرد. از کودهاي قابل حل با فسفر بالا پس از تنک کردن بوته ها می توان به صورت کود آبياري و يا محلول پاشی استفاده نمود.

مقدار پتاسیم مورد نیاز پنبه:

توصیه مصرف پتاسیم با توجه به میزان پتاسیم قابل استفاده در خاک، عملکرد مورد انتظار و میزان رس خاک انجام می شود. میزان رس خاک بر مقدار ظرفیت تبادل کاتیونی خاک موثر است لذا بر مقدار مصرف کودهای پتاسمی نقش دارد. در جدول ۸ میزان پتاسیم توصیه شده در خاک با توجه به مقدار پتاسیم خاک و رس آن نشان داده است. در جداول ۹ و ۱۰ برآورد کود سولفات پتاسیم در اقلیم های معتدل و گرم با توجه به میزان پتاسیم خاک و عملکرد مورد انتظار آورده شده است.

جدول ۸ - توصیه کود سولفات پتاسیم براساس نتایج آزمون خاک برای پنبه

خاکهایی که کمتر از ۳۰ درصد رس دارند		خاکهایی که بیش از ۳۰ درصد رس دارند	
میزان پتاسیم قابل استفاده (mg/kg)	سولفات پتاسیم مصرفی (Kg/ha)	میزان پتاسیم قابل استفاده (mg/kg)	سولفات پتاسیم مصرفی (Kg/ha)
کمتر از ۱۵۰	۲۰۰	کمتر از ۱۵۰	۲۵۰
۱۵۰ تا ۲۰۰	۱۰۰	۱۵۰ تا ۲۰۰	۱۷۵
۲۵۰ تا ۳۰۰	-	۲۵۰ تا ۳۰۰	۱۰۰

جدول ۹ - برآورد سولفات پتاسیم مورد نیاز پنبه بر حسب کیلوگرم در هکتار در اقلیم معتدل

عملکرد و ش (تن در هکتار)							پتاسیم قابل جذب خاک (میلی گرم بر کیلوگرم)
۱/۵	۲	۲/۵	۳	۳/۵	۴	۴/۵	
۱۵۰	۲۰۰	۲۵۰	۳۰۰	-	-	-	<۱۰۰
۱۴۰	۱۹۰	۲۴۰	۲۹۰	-	-	-	۱۰۰
۱۲۰	۱۷۰	۲۲۰	۲۷۰	۲۹۰	-	-	۱۲۰
۱۰۰	۱۵۰	۲۰۰	۲۵۰	۲۷۰	۲۹۰	-	۱۴۰
۸۰	۱۳۰	۱۸۰	۲۳۰	۲۵۰	۲۷۰	۲۹۰	۱۶۰
۶۰	۱۱۰	۱۶۰	۲۰۰	۲۳۰	۲۵۰	۲۷۰	۱۸۰
۵۰	۹۰	۱۴۰	۱۷۰	۲۰۰	۲۳۰	۲۵۰	۲۰۰
۵۰	۷۰	۱۱۰	۱۴۰	۱۷۰	۲۰۰	۲۳۰	۲۲۰
.	۵۰	۸۰	۱۱۰	۱۴۰	۱۷۰	۲۰۰	۲۴۰
.	.	۶۵	۹۵	۱۲۵	۱۵۵	۱۸۵	۲۵۰
.	.	۵۰	۸۰	۱۱۰	۱۴۰	۱۷۰	۲۶۰
.	.	.	۶۵	۹۵	۱۲۵	۱۵۵	۲۷۰
.	.	.	۵۰	۸۰	۱۱۰	۱۴۰	۲۸۰
.	.	.	.	۶۵	۹۵	۱۲۵	۲۹۰
.	.	.	.	.	.	.	۳۰۰

جدول ۱۰ - برآورد سولفات پتاسیم مورد نیاز پنبه بر حسب کیلوگرم در هکتار در اقلیم گرم

عملکرد و ش (تن در هکتار)							پتاسیم قابل جذب خاک (میلی گرم بر کیلوگرم)
۱/۵	۲	۲/۵	۳	۳/۵	۴	۴/۵	
۱۳۰	۱۷۰	۲۱۰	۲۵۰	-	-	-	<۱۰۰
۱۱۰	۱۵۰	۱۹۰	۲۳۰	۲۷۰	-	-	۱۰۰
۸۰	۱۱۰	۱۵۰	۱۹۰	۲۳۰	۲۷۰	-	۱۲۰
۶۰	۸۰	۱۱۰	۱۵۰	۱۹۰	۲۳۰	۲۷۰	۱۴۰
۵۰	۶۰	۸۰	۱۱۰	۱۵۰	۱۹۰	۲۳۰	۱۶۰
.	۵۰	۶۰	۸۰	۱۱۰	۱۵۰	۱۹۰	۱۸۰
.	.	۵۰	۶۰	۸۰	۱۱۰	۱۵۰	۲۰۰
.	.	.	۵۰	۶۰	۸۰	۱۱۰	۲۲۰
.	.	.	.	۵۰	۶۰	۸۰	۲۴۰
.	.	.	.	۵۰	۵۰	۷۰	۲۵۰
.	.	.	.	.	۵۰	۶۰	۲۶۰
.	.	.	.	.	۵۰	۵۰	۲۷۰
.	.	.	.	.	.	۵۰	۲۸۰
.	.	.	.	.	.	۵۰	۲۹۰
.	.	.	.	.	.	.	۳۰۰

در صورتی که مصرف کود کلرید پتاسیم مد نظر باشد می‌توان مقادیر سولفات پتاسیم محاسبه شده در جداول فوق را با استفاده از فرمول زیر به کلرید پتاسیم تبدیل نمود:

$$\text{مقدار کود بر حسب کلرید پتاسیم} = \text{مقدار کود سولفات پتاسیم} \div 1/2$$

مصرف کلرید پتاسیم در خاک‌های شور (خاک‌های با شوری بیش از 6 دسی زیمنس برمتر) و یا در مزارعی که با آب‌های شور حاوی کلر آبیاری می‌شوند و در شرایط نامساعد زهکشی توصیه نمی‌شود. به علت تحرك کم پتاسیم در خاک مصرف نواری این کود قبل از کشت توصیه می‌گردد. در شرایط خشک بعد از کاشت بذر پتاسیم مصرف شده برای گیاه چندان قابل استفاده نیست کود پتاسیم بایستی کاملاً با خاک مخلوط شده و به دنبال آن مقدار کافی باران و یا آب آبیاری وجود داشته باشد تا مؤثر واقع گردد.

مقدار روی مورد نیاز پنبه:

گیاه پنبه نسبت به کمبود روی بسیار حساس است و یکی از شایع‌ترین کمبودهای عناصر کم مصرف در این گیاه می‌باشد. در ایران نیز به علت اینکه بسیاری از خاک‌ها آهکی هستند کمبود روی در آنها شایع است. دو بار محلول پاشی 3 تا 4 کیلوگرم در هکتار سولفات روی و یا استفاده از کلات روی با غلظت ۳ در هزار می‌تواند موجب رفع کمبود روی در پنبه گردد. جهت مصرف خاکی سولفات روی با توجه به عملکرد مورد انتظار می‌توان از جدول (۱۱) استفاده کرد.

جدول ۱۱ - برآورد سولفات روی مورد نیاز پنبه (کیلوگرم در هکتار)

عملکرد وش (تن در هکتار)							روی قابل جذب خاک (میلی گرم بر کیلوگرم)
۴/۵	۴	۳/۵	۳	۲/۵	۲	۱/۵	
۵۵	۵۰	۴۵	۴۰	۳۵	۳۰	۲۵	۰/۱
۵۰	۴۵	۴۰	۳۵	۳۰	۲۵	۲۰	۰/۲
۴۵	۴۰	۳۵	۳۰	۲۵	۲۰	۱۵	۰/۳
۴۰	۳۵	۳۰	۲۵	۲۰	۱۵	۱۰	۰/۴
۳۵	۳۰	۲۵	۲۰	۱۵	۱۰	.	۰/۵
۳۰	۲۵	۲۰	۱۵	۱۰	.	.	۰/۶
۲۵	۲۰	۱۵	۱۰	.	.	.	۰/۷
۲۰	۱۵	۱۰	.	.	.	.	۰/۸
۱۵	۱۰	.	.	.	.	.	۰/۹
۱۰	.	.	.	.	.	.	۱
.	.	.	.	.	.	.	>۱

زمان و نحوه مصرف کودها:

به دلیل اینکه حلالیت کودهای نیتروژن زیاد است می‌بایست آن را در زمان نیاز گیاه مصرف نمود. بنابراین این کودها را باید به صورت تقسیط و در چند نوبت مصرف کرد. توصیه می‌شود فقط قسمتی از کود نیتروژنی مورد نیاز پنبه در آغاز مصرف گردد این مقدار میتواند ۶۰ - ۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار باشد که به صورت نواری و در زیر و کنار بذر قرار داده می‌شود. در شرایطی که آبیاری سنگین برای جوانه زدن بذر انجام می‌شود بهتر است اولین قسمت مصرف نیتروژن بعد از آبیاری اولیه و در زمان اولین یا سومین آبیاری باشد. در این زمان تنها مصرف ۲۰ درصد از کود نیتروژنی مورد نیاز توصیه می‌گردد. پس از تنک کردن و وجین ۳۰ درصد از کود نیتروژنی و در زمان ظهور اولین گل ۵۰ درصد باقیمانده کود به صورت سرک مصرف می‌شود. در صورتی که آبیاری تحت فشار (آبیاری بارانی یا قطره‌ای) باشد می‌توان مقدار کود نیتروژنی مورد نیاز را در مراحل بیشتری پس از کاشت استفاده کرد.

بهترین زمان مصرف کودهای فسفوری و پتاسیمی رایج، قبل و یا همزمان با کاشت به صورت نواری، حدود ۵ سانتی متر زیر بذر و ۵ سانتی متر کنار بذر می‌باشد. در مناطق غیرشور می‌توان پتاسیم را از منبع کلرور پتاسیم به صورت سرک و همزمان با اولین کوددهی نیتروژنی مصرف نمود. با توجه به وجود کودهای محلول در آب با خلوص بالای فسفر و پتاسیم، می‌توان از

این کودها به صورت کود آبیاری استفاده نمود در این صورت نیز بایستی مدت زمان آبیاری، هر قطعه تحت آبیاری به سه قسمت تقسیم شود. کود در یک سوم میانی مصرف گردد و در یک سوم ابتدایی و انتهایی فقط آب وارد قطعه گردد. در مورد مصرف کودهای حاوی عناصر کم مصرف زمان محلول پاشی در اثربخشی کاربرد آنها بسیار مؤثر است. بهترین زمان محلول پاشی از شروع اولین گلدهی آغاز شده و تا ۳ هفته پس از گلدهی ادامه می یابد. پیشنهاد می شود محلول پاشی در هوای خنک، صبح زود و ترجیحاً عصر انجام گیرد. یکی از بهترین برنامه های کودی تنظیم نیاز غذایی گیاه با مراحل فنولوژیکی رشد است که سبب افزایش راندمان مصرف کود شده و تضمین کننده عملکرد و کیفیت خواهد بود. مراحل کوددهی در پنبه شامل مراحل قبل از کاشت، مرحله تنک، مرحله ظهور اولین گل و مرحله کامل شدن غوزه می باشد. جدول ۱۲ برنامه کوددهی مطابق مراحل فنولوژیکی پنبه را نشان می دهد.

جدول ۱۲- تقویم کوددهی پنبه منطبق بر مراحل فنولوژیکی

نوع کود	مراحل رشد فنولوژیکی (روز پس از کاشت)				
	قبل از کاشت	۱۶	۳۰	۴۰	۶۴
کود نیتروژنی		۲۰ درصد توصیه	۳۰ درصد توصیه	۵۰ درصد توصیه	
کود فسفری	۱۰۰ درصد توصیه				
کود پتاسیمی	۱۰۰ درصد توصیه				
کودهای ریزمغذی			محلول پاشی	محلول پاشی	محلول پاشی
کودهای قابل حل با پتاسیم بالا			محلول پاشی		محلول پاشی
کودهای قابل حل با فسفر بالا					
کودهای آلی	توسط دیسک با خاک مخلوط شود				
اسیدهای هیومیک		کود آبیاری		محلول پاشی	کود آبیاری
محرك های رشد گیاهی				محلول پاشی	

منبع:

حاصلخیزی خاک و تغذیه پنبه. موسسه تحقیقات خاک و آب. ۴۵ صفحه. ضیائی، ع. ح.، کشاورز، پ.، رضایی، ح.، طهرانی، م. م.، ذبیحی، ح. ر.، سلسیپور، م.، قرنجهکی، ع. ر.، ۱۳۹۴. دستورالعمل مدیریت تلفیقی

سیستم تولید Clearfield برای کلزا

The Clearfield Production System for Canola

بهناز دولت آبادی: کارشناس بیوتکنولوژی مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

سیستم تولید Clearfield، یک سیستم خلاقانه برای تولید کلزای مقاوم به علف کش با مزایای فراوان است. این سیستم برای اولین بار در استرالیا در سال ۱۹۹۹ توسط کمپانی BASF در واریته های آزاد گرده افشان^{۱۳} معرفی شد.

سیستم تولید Clearfield برای کلزا، یک سیستم کشت غیر ترا ریخته^{۱۴}، مقاوم به علف کش است که ترکیبی از موارد زیر است:

- واریته‌های کلزا که به طور ویژه برای تحمل به علف کش ایمیدازولینون و ONDUTY توسعه یافته‌اند.
- علف کش ONDUTY، علف کشی است که طیف وسیعی از علف‌های هرز، بویژه علف‌های هرز پهن برگ را در مزارع کلزا که با تکنولوژی Clearfield تولید شده است، به خوبی کنترل می‌کند.
- در این سیستم، برنامه بهترین شیوه مدیریت (BMP)^{۱۵} برای به حداکثر رساندن عملکرد محصول، طراحی شده است.

ویژگی‌های کلیدی سیستم تولید Clearfield عبارتند از:

۱- کنترل ساده علف‌های هرز

سیستم تولید Clearfield برای کلزا یک برنامه مدیریت یکپارچه علف‌های هرز است که به طرز فوق العاده ای علف‌های هرزی را که به معنای واقعی مشکل ساز هستند مانند تربچه وحشی، علف جو، شیر پنیر، علف هفت بند، شاه تره، خردل هندی و شلغم وحشی را قبل و بعد از ظهور علف‌های هرز به خوبی کنترل می‌کند.

۲- تکنولوژی غیر ترا ریخته

انواع کلزا که از فناوری Clearfield استفاده می‌کنند با استفاده از تکنیک‌های سنتی اصلاح نباتات که سال‌هاست در استرالیا استفاده شده است، توسعه یافته‌اند. سیستم Clearfield در سطح بین المللی به عنوان یک فناوری غیر ترا ریخته شناخته شده است، به این معنی کلزای Clearfield بدون هیچ محدودیت از لحاظ مسائل ایمنی زیستی در دسترس همگان قرار دارد.

۳- واریته‌های کلزا با کارایی بالا

واریته‌های کلزا که دارای فناوری Clearfield هستند از تعدادی از گونه‌های محبوب مورد استفاده در صنعت کلزا استرالیا پرورش داده شده‌اند. علاوه بر مقاومت آن‌ها به علف کش ONDUTY، هر واریته نسبت به لاین‌های اصلی از نظر عملکرد محصول، محتوای روغن و سطوح بالای مقاومت ساق سیاه بهبود یافته است.

برنامه بهترین شیوه مدیریت (BMP)

سیستم تولید Clearfield برای کلزا باید مطابق با برنامه بهترین شیوه مدیریت (BMP) اجرا شود. این برنامه که توسط BASF به درخواست سازمان ثبت ملی توسعه یافته است، برای بهینه‌سازی عملکرد سیستم تولید Clearfield طراحی شده است.

¹³ Open pollination

¹⁴ Non GMO

¹⁵ Best Management Practice program

علف کش ONDUTY

علف کش ONDUTY، برای کنترل قبل از رویش و کنترل زودهنگام پس از رویش برخی علف های هرز یک ساله و پهن برگ به عنوان بخشی از سیستم تولید کلزا Clearfield ثبت شده است.

مزایای استفاده از علف کش ONDUTY

کنترل طیف گسترده

علف کش ONDUTY که به عنوان یک تیمار پس از رویش به کار می رود، دارای یک عمل دوگانه است که بلافاصله بعد از استفاده بطور عالی علف های هرز را نابود می کند و باقیمانده آن در خاک، طیف وسیعی از علف های هرز مشکل ساز موجود در سراسر استرالیا، از جمله تربچه وحشی، شلغم وحشی، علف هفت بند، شیرپنیر، علف جو و چچم را کنترل می نماید.

کاهش تعداد دفعات استفاده از علف کش

علف کش ONDUTY که به عنوان بخشی از یک برنامه یکپارچه کنترل علف های هرز شامل کنترل قوی و قبل از رویش علف های هرز با استفاده از STOMP® 330E یا تری فلورالین می شود، کنترل علف های هرز در داخل محصول را نیز امکان پذیر می کند. این امر نیاز به تعداد دفعات استفاده از علف کش مورد نیاز در هر فصل را کاهش می دهد.

انعطاف پذیری در تناوب زراعی

علف کش ONDUTY حدود شش هفته پس از کاشت استفاده می شود، و به شرط وجود بارندگی کافی در طول فصل رشد، می توان تمام حبوبات، غلات و مراتع را در زمستان بعد کشت کرد.

مدیریت مقاومت در برابر علف کش ها

علف کش ONDUTY به عنوان بخشی از برنامه مدیریت مقاومت به علف کش استفاده می شود که برای استفاده در تمام سیستم های خاکورزی و شیوه های مدیریت مرتبط با تولید کلزا در سراسر استرالیا مناسب است. این علف کش نباید بیش از

یکبار در هر فصل برای هیچ محصولی استفاده شود، در هر دوره چهار ساله حداکثر دو علف کش از علف کش های گروه B¹⁶ استفاده شود. علف کش ONDUTY وابستگی به تریازین ها و علف کش های گروه A¹⁷ را نیز در کلزا کاهش می دهد.

ایمنی محیط زیست

علف کش ONDUTY هنگامی که طبق دستورالعمل های موجود در بسته بندی نگهداری و استفاده شود، هیچ خطری برای مصرف کنندگان یا محیط زیست ایجاد نمی کند. ترکیبات فعال این علف کش بر آنزیم هایی که فقط در گیاهان یافت می شوند تأثیر می گذارد و سطح سمیت بسیار کمی در پستانداران، پرندگان، ماهی ها و میکروفلور خاک دارد.

¹⁶ علف کش های گروه B برخی از موفق ترین علف کش های هستند که در سطح وسیعی در سراسر جهان مورد استفاده قرار می گیرند و کنترل علف های هرز را درون محصول و در حاشیه مزارع به خوبی کنترل می کنند.

¹⁷ علف کش های گروه A فقط در برابر گونه های علفی کاربرد دارند و به همین دلیل اغلب به عنوان گرمینه کش شناخته می شوند



الف: محصول کلزا آلوده به یولاف وحشی و گندم سیاه قبل از استفاده از علف کش ONDUTY
 ب: کاربرد علف کش ONDUTY، ۴۰ گرم در هکتار، که تغییر رنگ قرمز جو وحشی و گندم سیاه را نشان می‌دهد.

منابع:

1. <https://www.pestgenie.com.au>, BASF Company, ONDUTY HERBICIDE Technical Manual, 16 papers.
2. Holden, J., McRae, L., Gillespie, T., Morthorpe, K., Rogers, C. Comparison of herbicide-tolerant canola systems through five-year, on-farm Clearfield® Challenge program. 13 papers.

اهداف و روش‌های اصلاحی در فلفل دلمه‌ای

Aims and breeding methods of Capsicum annum

علی محمد عزیزی: کارشناس به نژادی مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

فلفل دلمه‌ای با نام علمی *Capsicum annum* از سبزی‌های یک‌ساله و میوه‌ای از خانواده‌ی *Solanaceae* است که به دلیل طعم لذیذ، مطبوع و خواص تغذیه‌ای آن محبوب است. بسیاری از صفات کیفی مهم از جمله، عطر، طعم، رنگ، ویتامین‌ها و رنگدانه‌های کاروتنوئیدی در فلفل دلمه‌ای نیازمند اصلاح می‌باشند. کشت گیاه فلفل دلمه‌ای به صورت عمده مناطق وسیعی را در مزارع باز و همچنین در گلخانه‌ها به خود اختصاص داده است. میوه‌های فلفل را می‌توان به صورت تازه، پخته شده به صورت سبزی یا به طور گسترده در چاشنی‌ها مصرف کرد و از اهمیت بالایی برخوردار است. ارزش غذایی بالا و نیاز مبرم بدن به ویتامین‌ها محبوبیت فلفل دلمه‌ای را در میان سبزیجات بالا برده است. فلفل دلمه‌ای به عنوان محصول تابستانی در دشت‌ها و محصول تابستانی رشد می‌کند و به صورت بالغ و رسیده سبز، خام در سالاد، سبزی پخته و مخلوط مصرف می‌شود. در تهیه خیارشور، سس، سوپ و خورش کاربرد فراوانی دارد. اسید اسکوربیک موجود در آن به پیشگیری از انواع خاصی از سرطان، بیماری‌های قلبی عروقی، سکنه مغزی و آب مروارید کمک می‌کند. به عادی سازی سطح فشار خون کمک می‌کند. فشار خون را کنترل می‌کند و از سرطان جلوگیری می‌کند. محتوای غنی ویتامین C موجود در آن عمدتاً از لخته شدن خون جلوگیری می‌کند.

اهداف اصلاحی در گیاه فلفل دلمه‌ای

- ۱- پربازده بودن
- ۲- زودرس بودن
- ۳- شکل و اندازه مطلوب میوه
- ۴- محتوای بالای ویتامین C
- ۵- رنگدانه، طعم مطبوع
- ۶- مقاومت در برابر بیماری‌هایی مانند پوسیدگی میوه، لکه برگی سرکوسپورایی، سفیدک پودری و معمولی، TMV و ویروس ۷ سیب‌زمینی، غیره.
- ۷- تحمل به تنش
- ۸- مقاومت/تحمل در برابر حشرات مانند تریپس، شته، کرم‌خوار میوه و کنه
- ۹- مقاومت/تحمل در برابر تنش‌های غیر زنده مانند گرما، تنش آبی و شوری

روش‌های اصلاحی

روش‌های معمول اصلاحی گیاه فلفل دلمه‌ای که یک محصول خودگشن می‌باشد عبارت‌اند از:

- ۱- انتخاب لاین خالص
- ۲- روش شجره‌ای

۳- روش بک کراس

۴- هتروزیس

۵- اصلاح از طریق جهش

روش‌های اصلاحی غیر معمول

۱- کشت بافت

۲- مهندسی ژنتیک

انتخاب لاین خالص

در روش اصلاح از طریق لاین خالص از نتاج یک گیاه هموزیگوت استفاده می‌شود. بذرهای خالص در فضای آزاد کشت شده و گیاهان برتر به طور جداگانه در همان سال انتخاب و برداشت می‌شوند. در سال آینده، نتاج گیاهی را منفرد کشت می‌کنند و نتاجی که عملکرد بهتری از خود نشان می‌دهند، به صورت عمده برداشت می‌شوند و با ارقام شاهد مقایسه و در آزمایش‌های تکراردار ارزیابی می‌شوند.

ارقامی که با استفاده از این روش تولید شده اند عبارتند از:

Arka Mohini: انتخابی از تایتان آمریکا توسط IIHR بنگلور.

Arka Gaurav: انتخابی از Golden

Calwonder از آمریکا توسط شرکت IIHR بنگلور.

Arka Basant: انتخابی از مجارستان

"Soroksari" توسط شرکت IIHR بنگلور. کیفیت نگهداری و پخت عالی.

Nishat 1: انتخابی از Capsicum Sel-2 (SKUAS&T، سرینگر)

روش شجره‌ای

این روش شامل انتخاب گیاهان برتر در نسل‌های مختلف و هیبریداسیون بین ارقام برتر همراه با ثبت شجره می‌باشد.

برخی از این گونه ارقام عبارتند از هستند:

Spartan Garnet: (California Wonder × Dwarf Pimiento)

Spartan Emerald: (Morgold × California Wonder)

روش بک کراس

اکثر گونه‌های وحشی دارای ژن‌های مقاومت به بیماری‌ها می‌باشند که از این روش برای انتقال این ژن‌ها به ارقام پیشرو استفاده می‌شود. تلاقی برگشتی روش اصلی برای انتقال ژن‌ها از فلفل تند به فلفل شیرین و از تلاقی‌های بین گونه‌ای بوده است. در فلفل دلمه‌ای معمولاً ۴-۵ بک کراس برای تولید لاین‌های تقریباً ایزوژنیک برای ژن جدید در لاین خالص مورد نیاز است. هنگامی که ایجاد مقاومت به بیماری، بهبود لاین نرعیقیم یا انتقال هر صفت مورفولوژیکی ساده دیگری مدنظر باشد از بک کراسینگ استفاده می‌شود زیرا کاربرد آن در فلفل دلمه‌ای راحت است. برای کیفیت میوه، مقاومت در برابر بیماری، یا هر ویژگی خاص دیگری، یک لاین خالص را می‌توان با تلاقی متقابل و ایجاد ترکیب ژن‌های جدید بهبود بخشید. انتقال مقاومت (سفیدک پودری) در تلاقی‌های برگشتی خالص از *C. baccatum* var. *pendulum* انجام شده است.

روش اصلاح از طریق جهش

تیماریندر

بذرهایی با میزان جوانه زنی ۹۶ تا ۱۰۰ درصد و رطوبت حدود ۱۳ درصد برای به دست آوردن نتایج مطلوب توصیه می‌شود. برای اطمینان از بقای ۶۰-۴۰٪ (LD40-60) پس از درمان با پرتوهای یونیزان و ۸۰-۷۰٪ (LD20-30) پس از درمان با جهش‌زاهای شیمیایی باید از سه دوز استفاده شود. محدوده دوز برای اشعه‌ی گاما و اشعه ایکس ۶۰-۴۰۰ گری است.

تیمار گامتوفیت

دانه‌های گرده بالغ برای تیمار توسط مواد جهش‌زا از بساک‌های از قبل جدا شده، جمع‌آوری می‌شوند و در محدوده دوز ۵-۱۵ گری پرتو تاب می‌شوند. بلافاصله پس از پرتودهی، گرده باید برای گرده افشانی با گل‌های پرتودهی نشده استفاده شود. گرده افشانی در گلخانه‌ها بدون حشرات انجام می‌شود و گل‌های گرده افشانی شده با کیسه‌های کاغذی جدا می‌شوند. گونه‌های جهش یافته Horgoska Slatka-X-3، Lyulin، Albena

اصلاح از طریق بکارگیری پدیده‌ی هتروزیس

با استفاده از این روش می‌توان به افزایش بهره‌وری در سریع‌ترین زمان ممکن دست یافت. واریته هیبرید F1 نتیجه تلاقی بین دو خط خالص هموزیگوت (اما از نظر ژنتیکی متمایز) است. در این روش ابتدا لاین‌های والدی را با استفاده از خویش‌آمیزی یا ب روش‌های معمول دابل‌هاپلویدی به خلوص رسانده و سپس با تلاقی این لاین‌ها و ارزیابی و انتخاب بهترین دورگ‌ها ارقام معرفی می‌شوند. اولین گونه هیبرید تولید شده فلفل دلمه‌ای Bharat بود.

موفقیت در تولید ارقام هیبریدی به موارد زیر نسبت داده می‌شود:

✓ گل‌ها به اندازه کافی بزرگ، تلاقی آسان و گرده به وفور

✓ وجود هتروزیس برای صفت مد نظر

✓ تعداد زیادی دانه/میوه

✓ حضور ژن‌های غالب که به بیماری‌ها مقاوم باشند

✓ قیمت پر سود بذر هیبرید

تعدادی از هیبریدهای موجود عبارتند از :

۱- Wonder و Runion Yellow تولید شده توسط IARI

۲- کترین (HP). پرمحصول، مقاوم به لکه برگ‌ی باکتریایی و آنتراکنوز

۳- Solan Hybrid-2: تولید شده توسط YSPUHF، مقاوم در برابر پوسیدگی میوه و ویروس

۴- Solan Hybrid-1: تولید شده توسط YSPUHF، Solan

۵- Solan Bharpur: تولید شده توسط YSPUHF، Solan

۶- KTCPh- 3: Yolo Wonder x HL-201 تولید شده توسط ایستگاه منطقه ای IARI، Katrain (HP)

۷- KTCPh- 5: Yolo Wonder x EC- 143570 تولید شده توسط ایستگاه منطقه ای IARI، Katrain (HP)

نشانه‌های مولکولی

نشانه‌های مولکولی برای درک ساختار ژنتیکی محصولات کشاورزی بسیار ارزشمند هستند. انواع نشانه‌های مولکولی در فلفل به کار رفته است.

ایزوانزیم‌ها: اینها مولکول‌های پروتئینی هستند که بر اساس بار آنها به صورت الکتروفورز جدا می‌شوند. ژل‌ها برای فعالیت آنزیمی خاص رنگ آمیزی می‌شوند و با انجام این کار می‌توان پروتئین‌های آللی و غیر آللی را شناسایی کرد. ایزوانزیم‌ها برای بررسی روابط سیستماتیک *Capsicum cardenasii*، *C. eximium*، *C. pubescens*، *C. tovarii* استفاده شده است.

پلی مورفیسم‌های طول قطعات محدود DNA (RFLPs)

در روش چندشکلی‌های طول قطعه محدود از آنزیم‌های محدودکننده استفاده می‌کنند که DNA ژنومی را در مکان‌های خاص برش می‌دهند. قطعات DNA بریده شده توسط الکتروفورز جدا شده و سپس به کاغذ نیتروسلولوزی منتقل و بی حرکت می‌شوند. سپس قطعه مورد بررسی قرار می‌گیرد، معمولاً با قطعات DNA کاوشگر نشاندار شده با رادیواکتیو کلون شده که معمولاً ۳۰۰-۵۰۰ جفت باز هستند. RFLP ها می‌توانند افراد هموزیگوت را از هتروزیگوت تشخیص دهند، اما گران هستند و به تخصص فنی نیاز دارند و از معایب بیشتر آنها این که از مواد رادیواکتیو برخوردارند. در تحقیقات *Capsicum*، از RFLP ها برای نقشه برداری ژنتیکی استفاده شده است.

کشت بساک

القا و باززایی جنین‌های هاپلوئید از بساک‌ها یا کشت میکروسپورها، بازیابی جهش‌های مغلوب و نوترکیبی‌های ژنتیکی منحصر به فرد را تسهیل می‌کند. دو برابر شدن ژنوم هاپلوئید منجر به ایجاد خطوط کاملاً هموزیگوت در دوره کوتاه می‌شود

که برای ایجاد تنوع ژنتیکی و پایه‌ای از واریته‌های جدید با کیفیت بالاتر مهم است. تولید هاپلوئیدهای مضاعف (DHS) یک ابزار مناسب برای به دست آوردن خطوط خالص برای اهداف پرورشی است. کشت بساک به دلیل سادگی آن هنوز به عنوان روش انتخابی برای تولید هاپلوئید مضاعف فلفل در نظر گرفته می‌شود (به طور گسترده پذیرفته شده است که کشت بساک باعث تشکیل جنین‌های مشتق شده از میکروسپور می‌شود و این ژنوتیپ تأثیر قابل توجهی در درصد میکروسپورهای منحرف شده به سمت جنین زایی و تبدیل موثر به جنین دارد).

Parra-Vega Veronica و همکاران (۲۰۱۳) نشان دادند که شرایط کشت تأثیر قابل توجهی بر حضور کالوس‌های مشتق شده از دیواره‌های بساک دارد که می‌تواند با کاهش قرار گرفتن در معرض شوک حرارتی و با استفاده از روش محیط دو لایه جامد و مایع به حداقل برسد. آنها به این نتیجه رسیدند که شرایط کشت تأثیر قابل توجهی، حتی بیشتر از ژنوتیپ، بر تشکیل کالوس از دیواره بساک فلفل شیرین دارد.

دابل هاپلوئیدها

برای ایجاد ارقام جدید مقاوم در برابر عوامل تنش زیستی و غیرزیستی که دارای بهره‌وری بالا و کیفیت بهتر میوه هستند، پرورش دهندگان به روش‌ها و تکنیک‌های اصلاحی مدرن نیاز دارند. لاین‌های دابل هاپلوئید به دلیل ماهیت تضمینی و کاملاً هموزیگوت یک روش تجدید نسل بسیار ارزشمند هستند. یکی از سریع‌ترین روش‌ها برای به دست آوردن لاین‌های DH کشت بساک است. استفاده از بیوتکنولوژی احتمالاً به توسعه آینده انواع فلفل دلمه‌ای بهبود یافته کمک خواهد کرد. علاوه بر روش‌های اصلاحی مرسوم، ژنتیک مولکولی، کشت بافت و مهندسی ژنتیک اهمیت فزاینده‌ای پیدا می‌کنند. بهره‌برداری از هتروزیس در محصولات سبزی، توجه پرورش دهندگان سبزی را به نیازهای سبزی افزایش جمعیت جلب کرده است. سیستم‌های جایگزینی برای تولید بذر هیبریدی وجود دارد، اما تولید بذر هیبریدی فلفل دلمه‌ای از نظر تجاری همچنان به ایجاد تلاقی بین والدین با گرده‌افشانی دستی متعارف، فرآیندی بسیار پرهزینه است.

چشم انداز آینده

از آنجایی که فلفل دلمه‌ای به تنش‌های زیستی و غیرزیستی بسیار حساس است و بنابراین نیازمند ایجاد مقاومت در برابر چندین بیماری می‌باشد. همچنین اکثر صفات کیفی از مقدار تولید تا بازار پسندی نیازمند ارتقا می‌باشند.

هیئت بین‌المللی منابع ژنتیکی گیاهی (IBPGR) در روم ایتالیا و مرکز تحقیقات و توسعه سبزیجات آسیایی (AVRDC) تایوان، منابع بین‌المللی مهمی برای غنی‌سازی پایه ژرم پلاسما فلفل دلمه‌ای هستند.

منبع:

بر گرفته از مقاله مروری:

R, Negi1. S, Thakur. P, Sharma. (2018). Advances in the Breeding of Bell Pepper - A Review. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. ISSN: 2319-7706 Volume 7 Number 04.
DOI: <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2018.704.260>.

جدول عناوین و دز مصرفی سموم مورد استفاده در کلزا

رضا محمد زاده : کارشناس گیاهپزشکی مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

جدول عناوین و دز مصرفی سموم مورد استفاده سویا

عنوان	نام عمومی	نام عمومی به انگلیسی	نام تجاری	نام تجاری به انگلیسی	موارد استفاده	آفات و بیماریها به انگلیسی	زمان مصرف	دز مصرفی
کنه کش	پروپارزیت	Propargitis	اوماپت	Umayt	انواع کنه های نارتن	<i>Tetranychus</i> spp.	در تیرماه با مشاهده ۵ تا ۳ کنه مراحل فعال در پشت هر برگ	۱/۵ لیتر در هکتار
	ترادیفون	Tetradophone	تادیون	Tadion	انواع کنه های نارتن	<i>Tetranychus</i> spp.	در تیرماه با مشاهده ۵ تا ۳ کنه مراحل فعال در پشت هر برگ	۴ لیتر در هکتار
	بروموپروپیلات	Bromopropylate	نئورون	neuron	انواع کنه های نارتن	<i>Tetranychus</i> spp.	در تیرماه با مشاهده ۵ تا ۳ کنه مراحل فعال در پشت هر برگ	۱/۲ لیتر در هکتار
	کلرکلایر	Chlorfenapyr	کانککور	Konkur	انواع کنه های نارتن	<i>Tetranychus</i> spp.	در تیرماه با مشاهده ۵ تا ۳ کنه مراحل فعال در پشت هر برگ	۰/۴ لیتر در هکتار
	آزوسیکلوتین	Azocyclotine	پروپال	Propal	انواع کنه های نارتن	<i>Tetranychus</i> spp.	در تیرماه با مشاهده ۵ تا ۳ کنه مراحل فعال در پشت هر برگ	۱ کیلو در هکتار
	فن پروپاترین	Fenpropatrine	دانیتول	Danitol	انواع کنه های نارتن	<i>Tetranychus</i> spp.	در تیرماه با مشاهده ۵ تا ۳ کنه مراحل فعال در پشت هر برگ	۵/۵ تا ۱ لیتر در هکتار
	هگزیتیازوکس	Hexythiazox	نئسورون	Nissorun	انواع کنه های نارتن	<i>Tetranychus</i> spp.	در تیرماه با مشاهده ۵ تا ۳ کنه مراحل فعال در پشت هر برگ	۱ لیتر در هکتار
	اسپرومسن	Spiromsifen	ایرون	Ebron	انواع کنه های نارتن	<i>Tetranychus</i> spp.	در تیرماه با مشاهده ۵ تا ۳ کنه مراحل فعال در پشت هر برگ	۰/۴ لیتر در هکتار
	توبوکونازول	Tabuconazole	فولیکور	Folicur	لکه ارغوانی / سوزشگی ساقه و غلاف	<i>Rhizoctonia solani.Cercospora khkuchii</i>	نیمه دوم شهریور زمان غلاف بندی	۱ لیتر در هکتار
	ایپروپون - کاربندازیم	Iprodione + Carbendazim	رورال	Rovral T S	لکه ارغوانی / سوزشگی ساقه و غلاف	<i>Rhizoctonia solani.Cercospora khkuchii</i>	نیمه دوم شهریور زمان غلاف بندی	۱ لیتر در هکتار
قارچ کش	تیوفانات متیل	Methyl thiophanate	توپسین	Topsin	لکه ارغوانی / سوزشگی ساقه و غلاف	<i>Rhizoctonia solani.Cercospora khkuchii</i>	نیمه دوم شهریور زمان غلاف بندی	۱ لیتر در هکتار
	فلوتریافول	Flutriafol	ایمپکت	Impact	لکه ارغوانی / سوزشگی ساقه و غلاف	<i>Rhizoctonia solani.Cercospora khkuchii</i>	نیمه دوم شهریور زمان غلاف بندی	۱ لیتر در هکتار
	متالاکسیل	Metalaxyl	ریدومیل	Ridomil	پوسیدگی ریشه - گیاهچه میری - بونه میری	<i>Phytophthora sojae</i>	جهت ضد عفونی بذر	۳ تا ۵ کیلو در هزار کیلو بذر
	تری کثرف	Trichlorphene	دیپریکس	Dipterax	دانه خوار سویا	<i>Etiella zinekenella</i>	زمان تشکیل دانه در غلاف	۱/۵ تا ۱ لیتر در هکتار
	تیودیکارب	Tiodicarb	لاروین	Larvin	کرم غلاف خوار سویا	<i>Helicoverpa armigera</i>	با تشکیل غلاف ها و بر اساس موازین پیش آگاهی	۰/۷۵ تا ۱ کیلو در هکتار
	پروفنوفوس	Profenofos	کراکرون	Crookron	کرم غلاف خوار سویا	<i>Helicoverpa armigera</i>	با تشکیل غلاف ها و بر اساس موازین پیش آگاهی	۱/۵ لیتر در هکتار
	فוזالان	Fuzzalan	زولون	Zolone	کرم غلاف خوار سویا	<i>Helicoverpa armigera</i>	با تشکیل غلاف ها و بر اساس موازین پیش آگاهی	۳ تا ۵ لیتر در هکتار
	کلر فلر آزورون	ChlorfluAzuron	کسالت	Konsalt	کرم غلاف خوار سویا	<i>Helicoverpa armigera</i>	با تشکیل غلاف ها و بر اساس موازین پیش آگاهی	۱ لیتر در هکتار
	ایندوکساکارب	Endoxacarb	آواونت	Avaunt	کرم غلاف خوار سویا	<i>Helicoverpa armigera</i>	با تشکیل غلاف ها و بر اساس موازین پیش آگاهی	۵ تا ۲۰ میلی لیتر در هکتار
	اکسی دیمتون متیل	Methyl oxydimetone	متاسیتوکس	Metacystox	تریپس	<i>Thrips tabaci</i>	با نظر کارشناس و بر اساس موازین پیش آگاهی	۱ لیتر در هکتار
حشره کش	اکسی دیمتون متیل	Methyl oxydimetone	متاسیتوکس	Metacystox	شته	<i>Aphididae</i>	با نظر کارشناس و بر اساس موازین پیش آگاهی	۱ لیتر در هکتار
	اکسی دیمتون متیل	Methyl oxydimetone	متاسیتوکس	Metacystox	شته	<i>Aphididae</i>	با نظر کارشناس و بر اساس موازین پیش آگاهی	۱ لیتر در هکتار
	اکسی دیمتون متیل	Methyl oxydimetone	متاسیتوکس	Metacystox	شته	<i>Aphididae</i>	با نظر کارشناس و بر اساس موازین پیش آگاهی	۱ لیتر در هکتار
	اکسی دیمتون متیل	Methyl oxydimetone	متاسیتوکس	Metacystox	شته	<i>Aphididae</i>	با نظر کارشناس و بر اساس موازین پیش آگاهی	۱ لیتر در هکتار
	اکسی دیمتون متیل	Methyl oxydimetone	متاسیتوکس	Metacystox	شته	<i>Aphididae</i>	با نظر کارشناس و بر اساس موازین پیش آگاهی	۱ لیتر در هکتار
	اکسی دیمتون متیل	Methyl oxydimetone	متاسیتوکس	Metacystox	شته	<i>Aphididae</i>	با نظر کارشناس و بر اساس موازین پیش آگاهی	۱ لیتر در هکتار
	اکسی دیمتون متیل	Methyl oxydimetone	متاسیتوکس	Metacystox	شته	<i>Aphididae</i>	با نظر کارشناس و بر اساس موازین پیش آگاهی	۱ لیتر در هکتار
	اکسی دیمتون متیل	Methyl oxydimetone	متاسیتوکس	Metacystox	شته	<i>Aphididae</i>	با نظر کارشناس و بر اساس موازین پیش آگاهی	۱ لیتر در هکتار
	اکسی دیمتون متیل	Methyl oxydimetone	متاسیتوکس	Metacystox	شته	<i>Aphididae</i>	با نظر کارشناس و بر اساس موازین پیش آگاهی	۱ لیتر در هکتار
	اکسی دیمتون متیل	Methyl oxydimetone	متاسیتوکس	Metacystox	شته	<i>Aphididae</i>	با نظر کارشناس و بر اساس موازین پیش آگاهی	۱ لیتر در هکتار
علف کش	ایمیداکلورپراید	Imidacloprid	کنفیدور	Confidor	آفات مکده	<i>Sucking pests</i>	بعد از مشاهده آفت	۰/۵ لیتر در هکتار
	پیریپروکسیفن	Pyriproxyfen	آدمیرال	Admiral	علف های هرز بهن برگ	<i>Bemisia tabaci . Bemisia gossypiperda</i>	بعد از مشاهده آفت	۰/۷۵ لیتر در هکتار
	اتال فلورالین	Ethylfloralin	سونالان	Sonalan	علف های هرز بهن برگ	<i>Broad leaved herbs</i>	قبل از کاشت مخلوط با خاک تا عمق ۱۰ سانتی متر	۳/۵ لیتر در هکتار
	تری فلورالین	Trifluralin	ترفلان	Treflan	سلمک	<i>Chenopodium album</i>	قبل از کاشت مخلوط با خاک تا عمق ۱۰ سانتی متر	۲/۵ تا ۳ لیتر در هکتار
	بنتازون	Bentazone	بازاگران	Bazagaran	تاجریزی	<i>Solanum nigrum</i>	بعد از ۲-۳ برگی شدن سویا	۳ لیتر در هکتار
	متری بوژین	Bozin meter	سنگور	Sankur	تاج خروس	<i>Amoranthus</i> spp.	قبل از کاشت مخلوط با خاک تا عمق ۱۰ سانتی متر	۶۰۰ گرم در هکتار
	تری فلورالین	Trifluralin	ترفلان	Treflan	خرقه	<i>Portulaca oleracea</i>	قبل از کاشت مخلوط با خاک تا عمق ۱۰ سانتی متر	۲ لیتر در هکتار
	اتال فلورالین	Ethylfloralin	سونالان	Sonalan	تاتوره	<i>Datura stramonium</i>	قبل از کاشت مخلوط با خاک تا عمق ۱۰ سانتی متر	۳ لیتر در هکتار
	متری بوژین	Bozin meter	سنگور	Sankur	گاوپنه	<i>Abutilon theophrasti</i>	قبل از کاشت مخلوط با خاک تا عمق ۱۰ سانتی متر	۶۰۰ گرم در هکتار
	دیتیرامین	Dinitramine	کوبیکس	Kubex	آفتاب پرست	<i>Heliotropium</i> spp.	قبل از کاشت مخلوط با خاک	۳ لیتر در هکتار
مواد بیولوژیک	هالوکسی فوپ آرچیل	Haloxifyop-R methyl	سوپر گالات	Gallant super	نوف	<i>Xanthium strumarium</i>	۳ برگی تا قبل از به ساقه رفتن علف های هرز باریک برگ	۰/۷۵ تا ۱ لیتر در هکتار
	کوئیزالوفوب پی نفوریل	Quizalofop P Tefuril	پوما سوپر	puma super	سوروف	<i>Echinochloa crus-galli</i>	۴ برگی تا قبل از به ساقه رفتن علف های هرز باریک برگ	۲ تا ۳ لیتر در هکتار
	کتودیموم	Cletodium	سلکت سوپر	super select	ارزن وحشی	<i>Setaria</i> spp.	۵ برگی تا قبل از به ساقه رفتن علف های هرز باریک برگ	۲/۴ لیتر در هکتار
	کتومازون	Clomazone	کالیف	Calif	علف های هرز دائمی	<i>Permanent herbs</i>	پیش رویشی جهت کنترل علف های هرز باریک برگ و بهن برگ	۰/۸ تا ۱ لیتر در هکتار
	کتودیموم	Cletodium	سلکت سوپر	super select	علف باغی	<i>Dactylis glomerata</i>	پیش رویشی جهت کنترل علف های هرز باریک برگ و بهن برگ	۰/۶ لیتر در هکتار
	کتومازون	Clomazone	کالیف	Calif	پاسپالوم	<i>Paspalum</i> sp.	پیش رویشی جهت کنترل علف های هرز باریک برگ و بهن برگ	۲ لیتر در هکتار
	فومزافن	Fomzaven	رفلکس	Reflex	پاسپالوم	<i>Paspalum</i> sp.	علف های بهن برگ کشت بهاره سویا	۲ لیتر در هکتار
	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp.kurstaki				برای کنترل کارادردینا، شیره گاما، کرم غلاف خوار سویا	<i>Spodoptera exigua . Phytometra gamma . Helicoverpa armigera</i>		
	زنبور تریکوگراما	Trichogramma bee			کنترل پروانه دانه خوار سویا	<i>Etiella zinckenella</i>		
	زنبور براکون	Bracon bee			کنترل لارو پروانه غلاف خوار سویا	<i>Helicoverpa armigera</i>		



Oilseeds Research and Development Company

Quarterly journal of

Iranian North Seed Extender Center (INSEC)

Current Issue: Number 12, Nov 2023

Language: Farsi(Persian)

Publisher:

Oilseeds Research & Development Company

Certification No: 88688

Director- in- charge: Ali Zamanmirabadi

Editor- in- chief: Mitra Ramezani

www.takato.ir

info@takato.ir

Phone: +981133434968

Fax: +981133434968



[takatoservice](https://t.me/takatoservice)



[takato.genebank](https://www.takato.genebank.org/)



www.takato.ir
www.ordc.ir