



نخود پاییزه - زمستانه: مشکلات و پتانسیل‌ها

پیام پزشکپور*

*دانشیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خرم‌آباد،

ایران Papezeshkpour@yahoo.com

چکیده

نخود *Cicer arietinum* L. از مهم‌ترین لگوم‌های دانه‌ای در مناطق خشک و نیمه‌خشک به شمار می‌رود و نقش قابل توجهی در تأمین پروتئین گیاهی، بهبود حاصلخیزی خاک و ارتقای پایداری نظام‌های زراعی دیم دارد. در مناطق مدیترانه‌ای و بخش‌هایی از ایران، کشت پاییزه یا زمستانه نخود در مقایسه با کشت بهاره، به دلیل استفاده بهتر از بارندگی‌های فصلی، فرار از تنش گرما و خشکی انتهایی فصل و افزایش کارایی مصرف آب، از ظرفیت عملکردی بالاتری برخوردار است. با این حال، توسعه این شیوه کشت با محدودیت‌هایی مانند حساسیت به سرما، شیوع بیماری برق‌زدگی، خسارت علف‌های هرز و نیز اصلاح هم‌زمان‌سازی صفات مقاومت به سرما و بیماری همراه است. در ایران نیز گرچه کشت پاییزه نخود در برخی مناطق مستعد، به‌ویژه در اراضی دیم، امکان افزایش عملکرد و سودآوری را فراهم می‌کند، اما موانعی نظیر خسارت سرمای زمستانه، علف‌های هرز و نیاز به مدیریت دقیق زراعی، پذیرش آن را محدود کرده است. این مقاله با تکیه بر یافته‌های پژوهشی موجود، مهم‌ترین مشکلات و در عین حال ظرفیت‌های توسعه نخود پاییزه را مرور می‌کند.

واژه‌های کلیدی: نخود پاییزه، نخود زمستانه، برق‌زدگی، سرما، علف‌های هرز، ایران

نخود یکی از قدیمی ترین گیاهان زراعی جهان و منبعی ارزشمند از پروتئین، فیبر، مواد معدنی و ترکیبات زیست فعال است. اهمیت این محصول تنها به ارزش تغذیه ای آن محدود نمی شود، بلکه توانایی آن در همزیستی با باکتری های تثبیت کننده نیتروژن، موجب کاهش نیاز به کودهای شیمیایی نیتروژنه و بهبود چرخه نیتروژن خاک نیز می شود. از این رو، نخود در سامانه های زراعی دیم مناطق خشک و نیمه خشک، گزینه ای مهم برای افزایش تنوع کشت و پایداری تولید به شمار می آید. در بسیاری از کشورهای حوزه مدیترانه، کشت نخود به طور سنتی در فصل بهار انجام شده است؛ با این حال، شواهد پژوهشی نشان می دهد که کشت پاییزه یا زمستانه در صورت تأمین شرایط اقلیمی و ژنتیکی مناسب، می تواند عملکرد بالاتری نسبت به کشت بهار داشته باشد (Singh, 1990). دلیل این برتری آن است که گیاه می تواند از رطوبت زمستانی بهره بیشتری ببرد و پیش از بروز تنش های شدید گرما و خشکی انتهای فصل، چرخه رشد خود را تکمیل کند (پزشکپور و همکاران، ۱۳۸۲). با وجود این مزایا، موفقیت کشت پاییزه وابسته به وجود ارقام مقاوم به سرما و بیماری، و نیز مدیریت صحیح عوامل محدود کننده است.

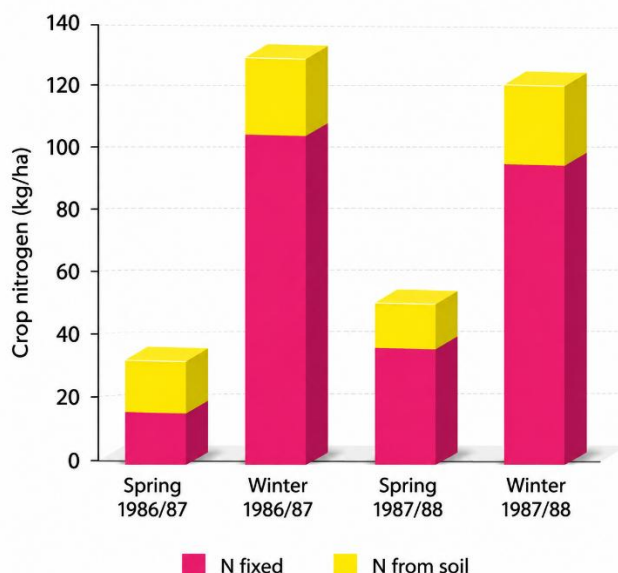
مزایای کشت پاییزه نخود

۱ - افزایش عملکرد دانه بین ۵۰ تا ۱۰۰ درصد نسبت به کاشت بهار: کاشت پاییزه موجب بهره گیری بهینه از عوامل اقلیمی نظیر درجه حرارت، رطوبت، طول روز و همچنین تطابق زمان گلدهی با درجه حرارت مناسب می شود. همچنین در مناطق مرتفع کاشت نخود به صورت بهار انجام می گردد که در این شرایط، طول دوره رشد رویشی و بویژه طول دوره زایشی گیاه با درجه حرارت های بالا و بالطبع تبخیر و تعرق بیشتر همراه است و با توجه به اینکه گیاه نخود از نظر واکنش به فتوپریود روز بلند است، الزاماً دوره رشد رویشی کوتاهی داشته و از مواد فتوسنتزی مناسب در زمان گلدهی برخوردار نبوده و در نتیجه عملکرد آن (جدول ۱) کاهش می یابد (نظامی و باقری، ۱۳۷۹). گیاه نخود ۵۰ تا ۶۰ درصد از کل آب مورد نیاز خود را در دوره ۲۰ روز قبل از گرده افشانی تا ۱۰ روز بعد از آن مصرف می کند. هوای خشک سبب کاهش دوره گرده افشانی شده و در نتیجه تعداد غلاف و عملکرد دانه کاهش خواهد یافت (Panina, 1965). دوره رشد رویشی و زایشی نخود در کاشت پاییزه با رژیم های رطوبتی بهتر و حرارتی ملایم تر منطبق شده و در نتیجه گیاه با چارچوب رویشی بیشتری قادر است مخزن زایشی بزرگتری را نیز تغذیه نماید و به میزان کافی ماده خشک به آن اختصاص دهد. لذا مقدار عملکرد دانه و کاه و همچنین کارایی مصرف آب در کاشت های پاییزه نسبت به کاشت بهار بیشتر است (ساکسنا، ۱۹۸۴). در کاشت زود هنگام (پاییزه- زمستانه) درجه حرارت پائین همراه با طول روز کوتاه تر، مرحله رشد رویشی گیاه را طولانی کرده و گیاه چارچوب رویشی خود را توسعه می دهد، بطوری که جذب تشعشع فعال فتوسنتزی بهتر صورت می گیرد و تعداد گره بیشتری تولید می شود. همچنین رقابت بین رشد رویشی و زایشی که به طور معمول در در کشت بهار وجود دارد، کاهش می یابد و بدین ترتیب، تعداد غلاف های بارور در واحد سطح در کاشت پاییزه افزایش می یابد که منجر به افزایش عملکرد نسبت به کاشت بهار می شود.

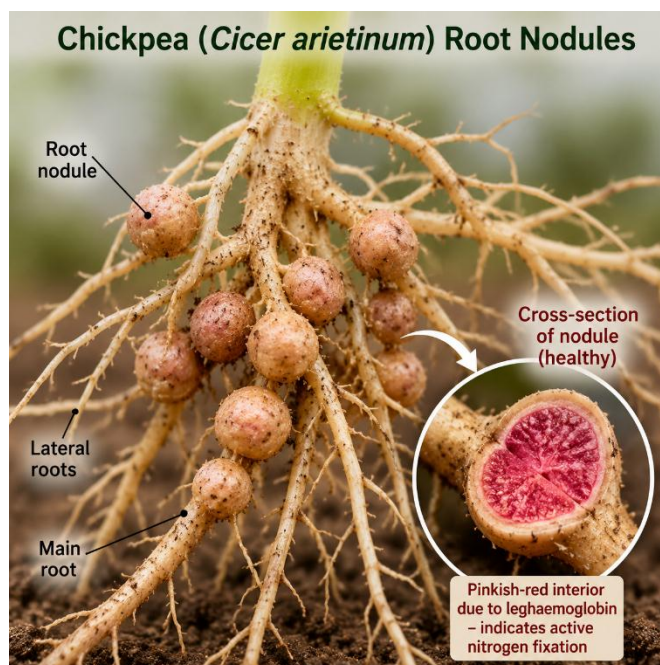
جدول ۱- عملکرد دانه ژنوتیپ‌های نخود در کاشت پائیزه و بهاره در منطقه الشتر

شماره ژنوتیپ	نام ژنوتیپ	عملکرد دانه در کاشت پائیزه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد دانه در کاشت بهاره (کیلوگرم در هکتار)
G1	FLIP99-55C	۶۳۶	۳۴۲
G2	FLIP97-211C	۸۱۲	۴۹۷
G3	FLIP98-55C	۱۰۶۳	۵۷۳
G4	X95THK50	۸۶۶	۵۸۹
G5	X96TH3K4	۱۰۳۸	۵۸۲
G6	FLIP99-59C	۱۲۶۶	۶۸۹
G7	FLIP97-50C	۱۰۱۶	۸۲۶
G8	X94TH174K6	۸۱۹	۵۵۴
G9	FLIP98-22C	۹۵۳	۶۸۹
G10	SEL93TH24460	۱۰۷۲	۴۷۰
G11	FLIP97-102C	۱۰۱۱	۵۱۱
G12	توده بیونج	۷۹۰	۵۹۵
G13	آرمان	۱۱۱۵	۶۷۱
G14	FLIP97131C	۷۲۶	۴۸۸
G15	FLIP97-78C	۱۱۵۴	۷۳۴
G16	SEL95TH1716	۱۱۶۳	۶۸۳
G17	هاشم	۹۲۹	۴۲۶
G18	SEL93TH24469	۱۰۳۳	۶۴۹
G19	توده گریث	۸۳۳	۵۴۷

۲ - میزان تثبیت بیولوژیکی نیتروژن در کشت‌های زمستانه و بهاره توسط محققان ایکاردا تعیین شده است (شکل ۱) (Herridge et al., 1994; Saxena, 1984). میزان نیتروژن تثبیت‌شده در کاشت زمستانه بین ۸۰ تا ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار متغیر بود، در حالی که این مقدار در کشت بهار ۵ تا ۲۰ کیلوگرم در هکتار بود. آزمایش‌های مربوط به «تثبیت بیولوژیکی نیتروژن» همچنین نشان داده‌اند که تلقیح بذر با باکتری ریزوبیوم کمکی به افزایش عملکرد در مناطق کشت نخود می‌کند (Pala and Mazid, 1992) و در مناطقی که کشت نخود برای اولین بار معرفی می‌شود، تلقیح بذر مفید بوده و بنابراین توصیه می‌شود (شکل ۲).



شکل ۱- میزان نیتروژن تثبیت شده در نخود بهاره و زمستانه



شکل ۲- مایه‌زنی (تلقیح) ریزوبیوم می‌تواند در مزارعی که قبلاً هرگز در آن‌ها نخود کشت نشده است، مفید باشد.

۳ - استفاده بهتر از آب قابل دسترس: بخاطر افزایش کارایی مصرف آب کاشت نخود پائیزه در مناطق خشک می تواند افزایش یابد.

۴ - افزایش میزان جوانه زدن: در کاشت پائیزه ۹۵ درصد بذور جوانه می زنند در صورتی که در کاشت بهاره ۷۵ درصد جوانه می زنند.

۵ - کاهش بیماری فوزاریوم در کاشت پائیزه: این بیماری یکی از مشکلات نخود در ایران می باشد. در کاشت پائیزه نخود بخاطر زودتر رسیدن محصول قبل از شرایط مناسب درجه حرارت برای گسترش بیماری، این بیماری کاهش می یابد. و تغییر تاریخ کاشت از بهار به پائیز و زمستان به طور معنی داری ایجاد همه گیری بیماری را عقب انداخته و سرعت همه گیری بیماری را کاهش داده و همچنین درصد و شدت بیماری فوزاریوم کاهش می یابد و در نتیجه خسارت بیماری کاهش می یابد.

۶ - امکان برداشت مکانیزه نخود: ارتفاع بوته نخود پائیزه به ۴۰ تا ۷۰ سانتی متر می رسد. در مقایسه با کاشت بهاره که ۲۵ تا ۳۵ سانتی متر می باشد و لذا برداشت مکانیزه نخود بهتر می تواند انجام شود (شکل ۳). کمباین غلات با انجام تغییراتی می تواند نخود پائیزه را برداشت نماید و کاربرد علف کش ها برای کنترل علف های هرز توسط کاشت مکانیزه می تواند انجام شود و بنابراین تمام عملیات تولید نخود می تواند به صورت مکانیزه انجام شود.



شکل ۳- برداشت مکانیزه نخود پائیزه در شهرستان دوره چگنی از توابع استان لرستان

نقش در پایداری نظام های زراعی

نخود پائیزه، به ویژه در تناوب با غلات، می تواند موجب بهبود حاصلخیزی خاک، کاهش فشار بیماری ها و آفات اختصاصی غلات و افزایش بهره وری سامانه های دیم شود. از این منظر، این گیاه نقش مهمی در کشاورزی پایدار ایفا می کند.

آزمایشات آنفارم (تحقیقی - تطبیقی)

لاین های پیشرفته که در آزمایشات سازگاری دارای عملکرد دانه بالاتر همراه با خصوصیات مطلوب زراعی می باشند برای مقایسه در شرایط زارعین مورد بررسی قرار می گیرند و از جمله این آزمایشات مقایسه ای این ارقام به صورت کاشت پائیزه و بهاره در شرایط زارعین در شهرستان های خرم آباد و کوهدشت لرستان می باشند. که کاشت پائیزه باعث افزایش ۶۴ درصد عملکرد دانه نسبت به کاشت بهاره گردیده است.



شکل ۴- کاشت آزمایشات آنفارم ژنوتیپها و ارقام نخود در کاشت پاییزه در الشتر

نتایج آزمون تی نشان داد که کاشت پاییزه به ترتیب با احتمال ۹۵ و ۹۰ درصد عملکرد بیشتری نسبت به کشت بهاره در منطقه کوهدشت و خرم آباد تولید نموده است. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که افزایش عملکرد در کاشت پاییزه در مقایسه با کاشت بهاره به ترتیب برای ارقام هاشم، ۳۱-۱۲-۶۰ کرج، ILC482 و توده محلی گریت می‌باشد و بالاترین میزان افزایش عملکرد در کاشت پاییزه نسبت به بهاره مربوط به رقم هاشم بود، زیرا رقم هاشم از جمله ارقام دیررس می‌باشد که در شرایط دیم در کاشت بهاره با تنش شدید خشکی مواجه خواهند شد در استان لرستان باران‌های بهاره در زمان گلدهی و یا غلاف دهی قطع می‌گردد، و این گونه ارقام مجبور به خاتمه دوره زایشی با تعداد غلاف در بوته کمتری نسبت به ارقام زودرس می‌باشند. که در نهایت ارقام دیررس در معرض شرایط تنش خشکی قرار می‌گیرند.

جدول ۲- مقایسه عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) کشت پاییزه و کشت بهاره نخود

عملکرد دانه در پاییزه خرم آباد	عملکرد دانه در بهاره خرم آباد	عملکرد دانه در پاییزه کوهدشت	عملکرد دانه در بهاره کوهدشت
۱۶۷۵	۷۲۳	۲۶۷۳	۱۴۹۴
۱۴۶۹	۵۶۷	۲۵۸۰	۹۳۸
۱۵۶۶	۶۸۸	۳۱۹۵	۱۳۱۳
۱۳۸۴	۶۵۸	۲۰۰۳	۱۴۱۱
۶۰۹۴	۲۶۳۶	۱۰۴۵۱	۴۲۱۸/۹

T=۴/۶۵ در کوهدشت T=۱۷/۶۷ در خرم آباد

مهم‌ترین مشکلات نخود پاییزه

اغلب یک سوال وجود دارد که علیرغم عملکرد پایدار و بالای کشت پاییزه چرا پذیرش آن توسط کشاورزان پائین می‌باشد؟ که دلایل افزایش پذیرش آن به شرح ذیل می‌باشد:

- ۱ - انتشار مزایای کاشت پاییزه نخود توسط صدا و سیما و نشریات و روزنامه‌ها
- ۲ - برگزاری روز مزرعه با همکاری ترویج و کشاورزان
- ۳ - برگزاری کلاس‌های ترویجی در مورد کاشت نخود پاییزه و سودمندی آن
- ۴ - در دسترس قرار دادن و توزیع مناسب بذور با کیفیت و کشاورزان نایستی از بذور خود مصرفی برای کاشت پاییزه استفاده کنند.
- ۵ - اگر کاشت پاییزه نخود برای اولین بار در نواحی خشک به اجرا در می‌آید. تلقیح رایزوبیومی لازم و ضروری می‌باشد و باعث پایداری در سیستم تولید می‌شود.
- ۶ - علف‌های هرز در صورت عدم کنترل در کاشت پاییزه، می‌تواند خسارت سنگینی بر عملکرد نخود وارد کند. لذا استفاده از علف‌کش‌های مختلف بعد از کاشت و قبل از سبز شدن (مانند ایگران و پرونامید) و علف‌کش‌های لنتاگران و ناپواس برای کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک‌برگ می‌تواند استفاده گردد. و علاوه بر این روش‌های زراعی، کنترل دستی، کنترل مکانیکی برای مبارزه با علف‌های هرز توصیه می‌گردد.
- ۷ - عملیات کاشت تهیه زمین، تاریخ کاشت و برداشت نخود پاییزه مصادف، گندم و دیگر محصولات پاییزه هست و اغلب بارندگی باعث تاخیر در کاشت پاییزه نخود می‌گردد.
- ۸ - مصرف کاه و کلش و ضایعات نخود بایستی برای دام‌ها مد نظر قرار گیرد.
- ۹ - مسائل اقتصادی - اجتماعی نخود پاییزه بایستی مد نظر و مورد توجه قرار گیرد.

حساسیت به سرما

یکی از اصلی‌ترین محدودیت‌ها در توسعه نخود پاییزه، حساسیت ژنوتیپ‌ها به دمای پایین است. در بسیاری از مناطق، سرمای زمستانی می‌تواند به استقرار گیاهچه و بقای بوته‌ها آسیب وارد کند. از این‌رو، کشت پاییزه تنها در مناطقی موفق خواهد بود که دمای زمستان برای بقای گیاه قابل تحمل باشد و رقم‌های مناسب نیز در دسترس قرار گیرند (Singh, 1990).



شکل ۵ - رقم نخود نصرت مقاوم به سرما

کاشت پاییزه نخود در نواحی سرد تنها با استفاده از ارقام متحمل به سرما (مانند رقم سارال) امکان پذیر می باشد، خسارت سرما در طول زمستان باعث از بین رفتن ارقام و توده های محلی حساس به سرما می گردد. آزمایشات متحمل به سرما توسط موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور و با همکاری مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی لرستان و دیگر مراکز تحقیقاتی در نواحی مرتفع و سرد مورد ارزیابی قرار گرفتند و بعضی از لاین های مقاوم به سرما و از جمله رقم سارال را که مقاوم به سرما هست و تا منفی ۲۰ درجه سانتی گراد را تحمل می کند، را معرفی نموده است.

بیماری برق زدگی

بیماری برق زدگی نخود که عامل آن قارچ *Ascochyta rabiei* است، از مهم ترین بیماری های این محصول در کشت پاییزه محسوب می شود. طبق گزارش (Singh, 1990)، یکی از دلایل اصلی محدود ماندن گسترش نخود زمستانه در حوزه مدیترانه، نبود ژنوتیپی بوده است که همزمان به سرما و بیماری برق زدگی مقاوم باشد. در سال های پرباران یا مناطق دارای رطوبت بیشتر، این بیماری می تواند خسارتزا باشد. در کشت پاییزه، به دلیل طولانی تر بودن دوره رطوبتی و همزمانی با دمای مناسب برای رشد قارچ، خطر بروز بیماری افزایش می یابد.

وراثت پذیری مقاومت به بیماری برق زدگی

ژنتیک مقاومت به بیماری برق زدگی در لاین های مقاوم توسط یک ژن غالب کنترل می شود. اما سینگ و ردی (۱۹۸۳) بیان کردند که علاوه بر ژن غالب، یک ژن مغلوب توارث مقاومت را به عهده دارند. مشکل اصلی برای اصلاح مقاومت به بیماری برق زدگی وجود نژادهای زیاد *A.rabiei* می باشد و تاکنون لاین های اصلاح شده مقاوم به چهار نژاد بیماری برق زدگی معرفی شده اند ولی اصلاح لاین هایی که به کل نژادهای بیماری برق زدگی مقاوم باشند، مشکل است. ژن پیرامید باعث مقاومت به نژادهای متفاوت بیماری برق زدگی می شود و همچنین گونه های وحشی نخود نسبت به بیماری برق زدگی مقاوم هستند.

دشواری تجمیع مقاومت به سرما و بیماری

یافته‌های پژوهشی نشان می‌دهد که در بسیاری از موارد، مقاومت به سرما و مقاومت به برق‌زدگی در یک ژنوتیپ به‌طور هم‌زمان مشاهده نمی‌شود؛ موضوعی که اصلاح‌نژاد نخود پاییزه را پیچیده و زمان‌بر می‌سازد (Singh, 1990). بنابراین، دستیابی به ارقام برتر مستلزم برنامه‌های طولانی‌مدت تلاقی، غربالگری و انتخاب است.

علف‌های هرز

در کشت پاییزه، طولانی‌تر بودن دوره حضور گیاه در مزرعه و هم‌زمانی آن با رشد علف‌های هرز زمستانه، رقابت علف‌های هرز را به یکی از عوامل مهم کاهش عملکرد تبدیل می‌کند. در ایران نیز بررسی‌ها نشان داده‌اند که علف‌های هرز از مهم‌ترین عوامل محدودکننده تولید نخود، به‌ویژه در کشت پاییزه، به شمار می‌روند (Veisi et al., 2020). علف‌های هرز در مزارع نخود ایران، به‌ویژه در کشت پاییزه، از نظر تراکم و زیست‌توده به‌مراتب بیشتر از کشت بهاره هستند و در برخی مناطق مانند تبریز، کرمانشاه و آذربایجان غربی خسارت قابل‌توجهی ایجاد می‌کنند.

حساسیت به مدیریت و ریسک‌های اقلیمی

نخود پاییزه نیازمند زمان کاشت دقیق، تراکم مناسب، کنترل مؤثر علف‌های هرز و انتخاب رقم سازگار است. هرگونه خطا در زمان‌بندی کاشت یا مدیریت مزرعه می‌تواند بخش عمده مزیت‌های این الگوی تولید را خنثی کند.

وضعیت نخود پاییزه در ایران

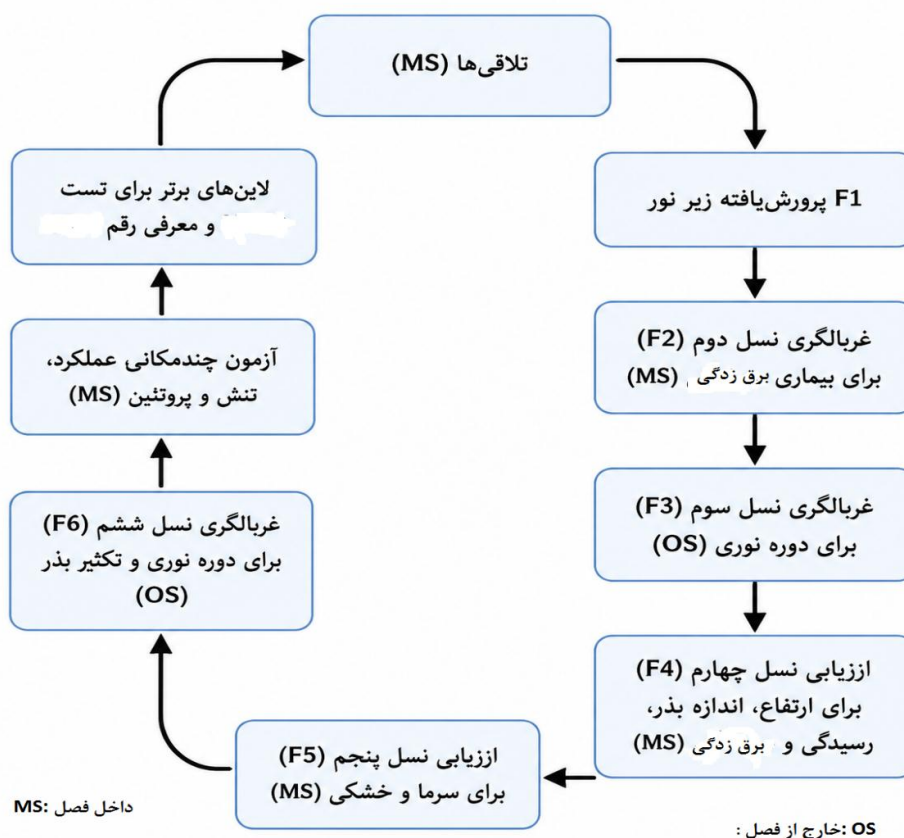
ایران از کشورهای مهم تولیدکننده نخود در منطقه است و سهم قابل‌توجهی از تولید آن در اراضی دیم انجام می‌شود. در سال‌های اخیر، توجه به کشت پاییزه نخود افزایش یافته است؛ زیرا این روش می‌تواند استفاده از بارندگی‌های پاییزی و زمستانی را بهبود داده و عملکرد دانه را نسبت به کشت بهاره افزایش دهد.

خسارت سرمای زمستانه

در بسیاری از مناطق خودخیز ایران، یخبندان زمستانی و سرمای شدید می‌تواند به سبز شدن، استقرار اولیه و بقای گیاهچه‌ها آسیب بزند. بنابراین، انتخاب تاریخ کاشت و رقم مناسب برای موفقیت این کشت بسیار تعیین‌کننده است.

کمبود بذر ارقام کاملاً سازگار

یکی از موانع مهم توسعه کشت پاییزه در ایران، محدود بودن ارقام اصلاح‌شده‌ای است که هم‌زمان دارای عملکرد مطلوب، تحمل سرما، مقاومت به بیماری و سازگاری با شرایط دیم باشند. از این‌رو، توسعه این الگوی کشت به تقویت برنامه‌های اصلاحی و ترویجی نیاز دارد.



شکل ۶- برنامه اصلاحی نخود در ایکا ردا

نتیجه‌گیری

نخود پاییزه یا زمستانه، چه در ایران و چه در حوزه مدیریت، ظرفیت بالایی برای افزایش عملکرد، بهبود بهره‌وری آب، ارتقای سودآوری و افزایش پایداری سامانه‌های زراعی دارد. با این حال، گسترش موفق آن منوط به رفع چند مانع کلیدی از جمله حساسیت به سرما، بیماری برق زدگی، خسارت علف‌های هرز و کمبود بذر رقم‌های کاملاً سازگار است. تجربه‌های پژوهشی نشان می‌دهد که تلفیق اصلاح ژنتیکی، مدیریت مزرعه و فعالیت‌های ترویجی می‌تواند نخود پاییزه را به یکی از اجزای مهم امنیت غذایی و کشاورزی پایدار در ایران و منطقه تبدیل کند.

توصیه‌های ترویجی

در مناطق دیم مستعد، کشت نخود پاییزه به جای بهاره توصیه می‌شود.

- از ارقام مقاوم به سرما و بیماری استفاده شود.
- بذر باکیفیت، ضدعفونی‌شده و گواهی‌شده مصرف شود.
- تاریخ کاشت با توجه به شرایط اقلیمی منطقه تعیین گردد.
- علف‌های هرز به‌صورت جدی و تلفیقی کنترل شوند.
- در مزارع جدید، تلقیح بذر با ریزوبیوم انجام شود.

- تناوب نخود با غلات رعایت گردد.
- بیماری برق‌زدگی و فوزاریوم به‌طور منظم پایش شوند.
- امکان برداشت مکانیزه در برنامه تولید مدنظر قرار گیرد.
- آموزش و ترویج عملی در مزرعه برای افزایش پذیرش کشاورزان تقویت شود.

فهرست منابع

- ۱ - پزشکپور، پ. (۱۳۹۵). ارزیابی عکس‌العمل لاین‌های پیشرفته نخود به تنش خشکی در شرایط دیم. ششمین همایش ملی حبوبات ایران، ۲۵۱ ص.
- ۲ - پزشکپور، پ. (۱۳۸۲). برتری کشت پاییزه نسبت به کشت بهاره در شرایط دیم استان لرستان. فصلنامه علمی-ترویجی خشکی و خشکسالی کشاورزی، شماره ۹، ۳۰-۳۴.
- ۳ - نظامی، ا. و باقری، ع.ر. (۱۳۷۹). ارزیابی کلکسیون نخود مشهد برای تحمل به سرما در شرایط مزرعه. مجله علوم و صنایع کشاورزی، ۱۵(۲)، ۱۵۲-۱۶۲.
- 4 - Herridge, D.F., Rupela, O.P., Serraj, R. and Beck, D.P., 1993. Screening techniques and improved biological nitrogen fixation in cool season food legumes. *Euphytica*, 73(1), pp.95-108.
- 5 - Pala, M. and Mazid, A., 1992. On-farm assessment of improved crop production practices in Northwest Syria. I. Chickpea. *Experimental agriculture*, 28(2), pp.175-184.
- 6 - Panina, V. F. (1965). Parameters for the assessment of the agrometeorological conditions of yield formation in peas. In J. Petr (Ed.), *Weather and yield, Developments in Crop Science* (Vol. 20, p. 203). Elsevier.
- 7 - Saxena, M. C. 1984. Agronomic studies on winter chickpeas. In "Ascochyta Blight and Winter Sowing of Chickpeas" (Eds. M. C. Saxena and K. B. Singh) PP. 123-139.
- 8 - Singh, K. B. (1990). Winter chickpea: problems and potential in the Mediterranean region. In M. C. Saxena, J. I. Cubero, & J. Wery (Eds.), *Present status and future prospects of chickpea crop production and improvement in the Mediterranean countries* (pp. 25-34). CIHEAM.
- 9 - Veisi, M., Zand, E., Moeini, M.M. and Bassiri, K., 2019. Review of research on weed management of chickpea in Iran: challenges, strategies and perspectives. *Journal of Plant Protection Research*, 60(2), pp.113-125.