



Chemie Gostar Sadra Co.

C-NEX one

- | Anti stress
- | Anti pathogen
- | Anti salt





Chemie Gostar Sadra Co.

CHITOSAN

کیتوزان

1

www.nexone1.ir

معرفی شرکت شیمی گستر صدرا

شرکت شیمی گستر صدرا با هدف توسعه کشاورزی پایدار و ارتقای کیفیت محصولات کشاورزی کشور، فعالیت خود را در زمینه تولید و توزیع کودهای آلی و زیستی آغاز کرده است. این شرکت با تکیه بر دانش فنی روز، تیم متخصصین مجرب و فناوری‌های نوین، توانسته است محصولات مؤثر و سازگار با محیط‌زیست را برای نیازهای متنوع بخش کشاورزی طراحی و عرضه نماید.

تمرکز اصلی شیمی گستر صدرا بر فرمولاسیون و تولید ترکیبات زیست پایه مانند **کیتوزان** است که نقش مؤثری در بهبود رشد گیاه، افزایش مقاومت در برابر استرس‌های محیطی و کنترل پاتوژن‌ها دارد. از جمله محصولات شاخص این شرکت، **C-NEX** می‌باشد که به عنوان نسل جدیدی از ترکیبات طبیعی، در کنترل سرمازدگی، بهبود کیفیت میوه و افزایش ماندگاری پس از برداشت عملکردی چشمگیر دارد.

با رویکردی متعهد به کاهش مصرف سموم شیمیایی و توسعه کشاورزی سالم و صادرات‌محور، شرکت شیمی گستر صدرا همواره در مسیر نوآوری و پایداری گام برمی‌دارد و همکاری مستمر با مراکز علمی و تحقیقاتی را بخش جدایی‌ناپذیر از استراتژی خود می‌داند.

Introducing Shimi Gostar Sadra Company

Shimi Gostar Sadra Company has started its activity in the field of production and distribution of organic and biological fertilizers with the aim of developing sustainable agriculture and improving the quality of and biological fertilizers the country's agricultural products. Relying on modern technical knowledge, a team of experienced specialists and modern technologies, this company has been able to design and supply effective and environmentally friendly products for the diverse needs of the agricultural sector. The main focus of Shimi Gostar Sadra is on the formulation and production of bio-based compounds such as chitosan, which play an effective role in improving plant growth, increasing resistance to environmental stresses, and controlling pathogens. Among the company's signature products is C-NEX, which, as a new generation of natural compounds, has a significant performance in controlling frost damage, improving fruit quality, and increasing post-harvest shelf life.

With a committed approach to reducing the use of chemical pesticides and developing healthy, export-oriented agriculture, Shimi Gostar Sadra Company always steps towards innovation and sustainability and considers continuous cooperation with scientific and research centers as an integral part of its strategy.



INTRODUCTION

کیتوزان chitosan

کیتوزان یک پلیمر طبیعی است که از کیتین، ماده‌ای که در اسکلت خارجی سخت‌پوستان (مانند میگو، خرچنگ و لابستر) و دیواره سلولی قارچ‌ها یافت می‌شود، مشتق می‌گردد.

ساختار شیمیایی کیتوزان:

کیتوزان یک پلی‌ساکارید خطی است که از واحدهای تکراری D-گلوکزآمین (D-GlcN) تشکیل شده است. این واحدها از طریق پیوندهای گلیکوزیدی (1 4) به هم متصل شده‌اند. درواقع، کیتوزان یک مشتق دی‌استیله شده از کیتین است.

ویژگی‌های ساختاری:

۱. واحدهای تکراری:

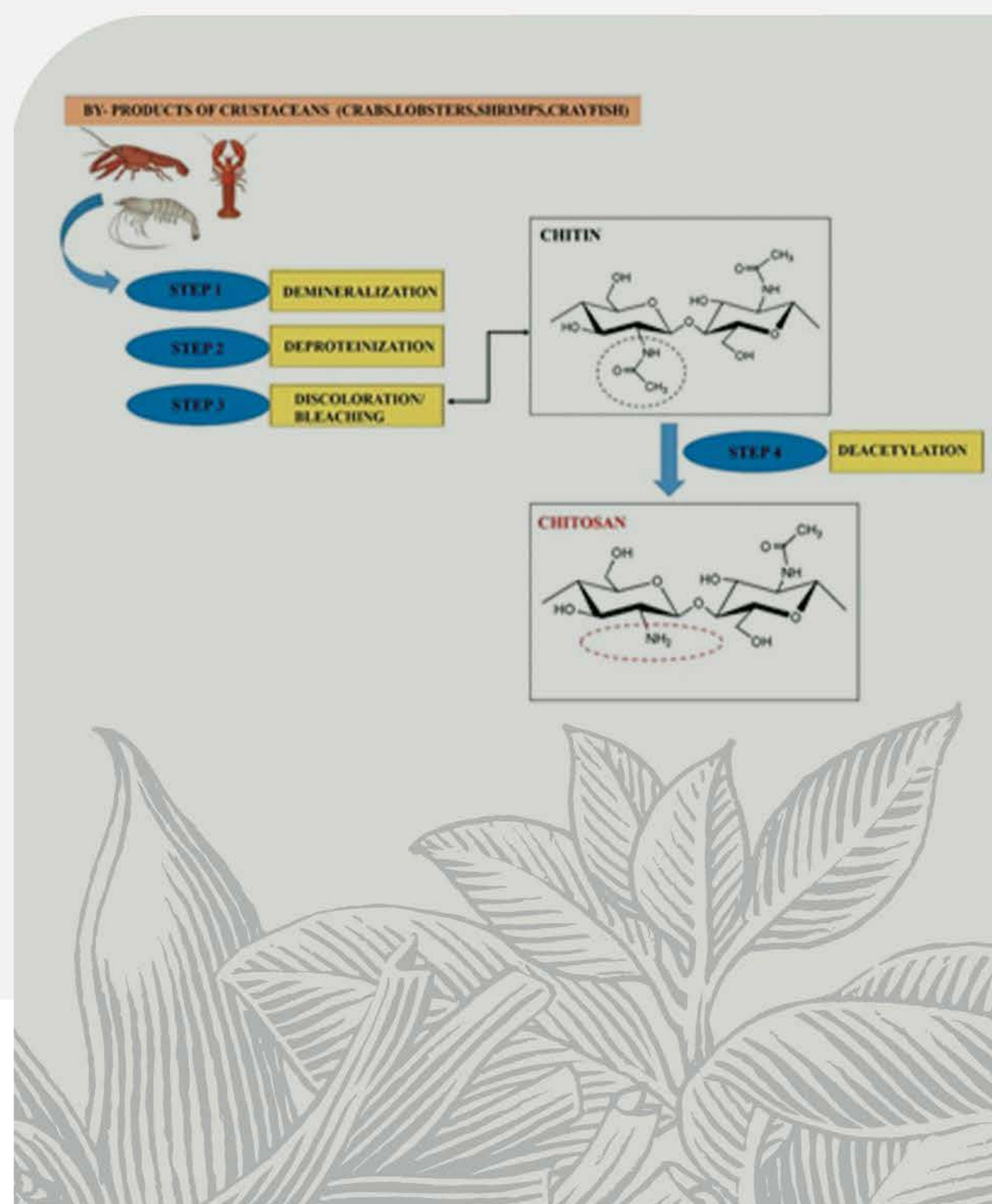
کیتوزان از واحدهای D-گلوکزآمین (که گروه آمین دارند) و مقادیر کمی از N، استیل، D، گلوکزآمین تشکیل شده است.

۲. گروه‌های فعال:

گروه‌های آمین ($\text{NH}_2\text{-NH}_2$) و هیدروکسیل (OH-OH) در ساختار کیتوزان نقش مهمی در خواص شیمیایی و بیولوژیکی آن دارند.

۳. دی‌استیلاسیون:

کیتوزان با حذف گروه‌های استیل ($\text{COCH}_3\text{-COCH}_3$) از کیتین تولید می‌شود. درجه دی‌استیلاسیون (DD) نشان دهنده نسبت گلوکزآمین به N-استیل گلوکزآمین در پلیمر است. این مقدار معمولاً بین ۵۰ تا ۹۵ درصد است و خواص فیزیکی و شیمیایی کیتوزان را تعیین می‌کند.





INTRODUCTION

معرفی C-NEX:

C-NEX محصولی بر پایه‌ی کیتوزان طبیعی است که توسط شرکت شیمی گسترصدرا با فرمولاسیونی ویژه برای افزایش مقاومت گیاهان در برابر استرس‌های محیطی، بهبود کیفیت محصول و افزایش ماندگاری پس از برداشت تولید شده است. این ترکیب زیست‌پایه و سازگار با محیط‌زیست، با فعال‌سازی مکانیسم‌های دفاعی گیاه، نقش مؤثری در کاهش مصرف سموم شیمیایی و ارتقای سلامت محصولات کشاورزی دارد.

ویژگی‌ها و مزایا:

افزایش مقاومت گیاه در برابر استرس‌های محیطی:

■ از جمله سرمازدگی، گرم‌زدگی، خشکی و شوری خاک.

کنترل عوامل بیماری‌زا (پاتوژن‌ها):

■ شامل قارچ‌ها، باکتری‌ها، ویروس‌ها و نماتدها از طریق تحریک پاسخ‌های دفاعی طبیعی گیاه.

بهبود کیفیت و افزایش ماندگاری محصول پس از برداشت:

■ با ایجاد لایه محافظ طبیعی بر سطح میوه و کاهش تبخیر و پوسیدگی.

سازگار با محیط‌زیست و قابل استفاده در کشاورزی ارگانیک:

■ فاقد باقی‌مانده شیمیایی و مناسب برای محصولات صادراتی.

افزایش جذب مواد غذایی و بهبود رشد ریشه و برگ:

■ به واسطه بهبود فعالیت میکروارگانیسم‌های مفید خاک و تحریک متابولیسم گیاه.



PLANT ENVIRONMENTAL STRESSES

استرس های محیطی گیاه

2



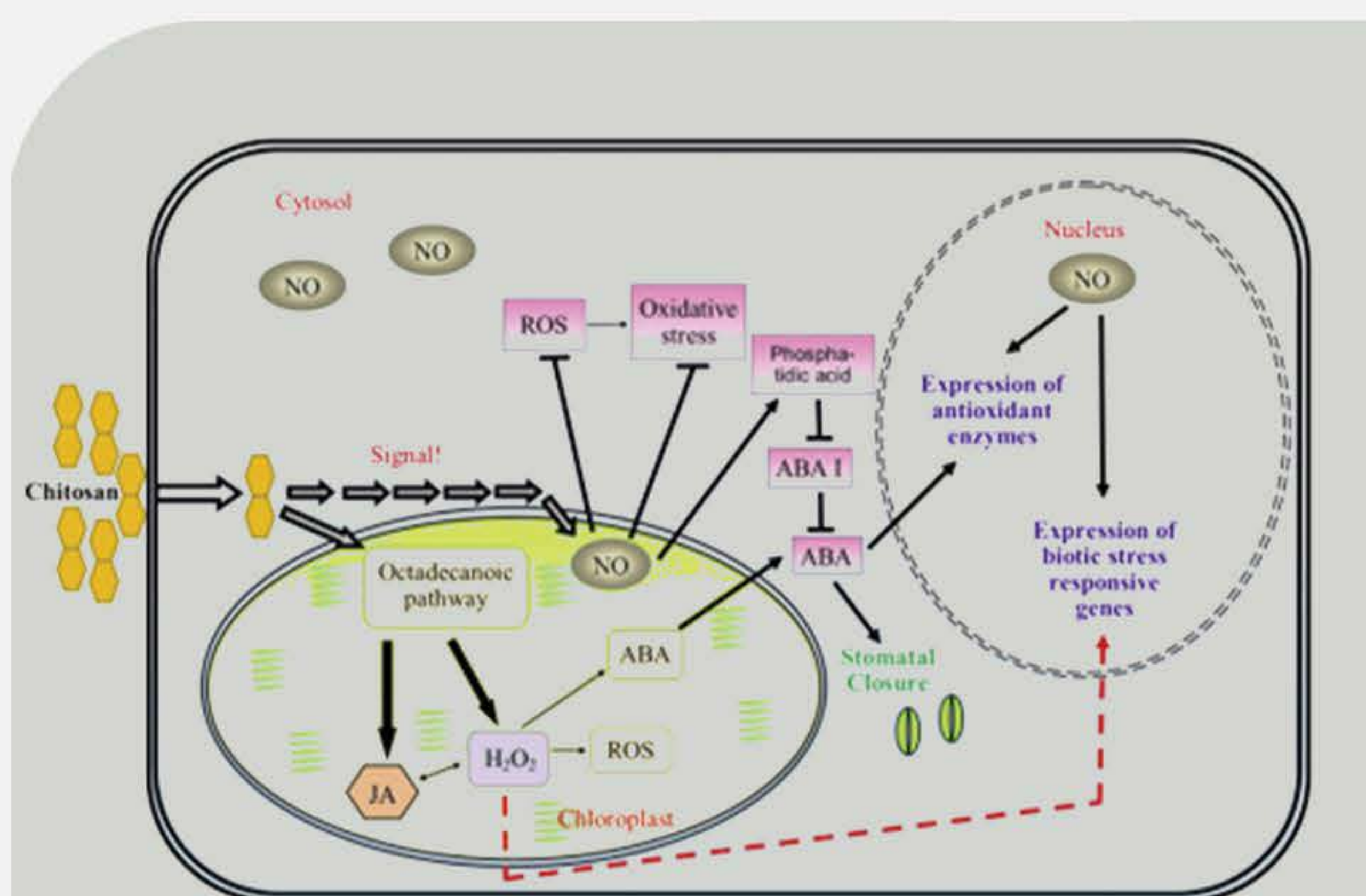
FROST DAMAGE

هسته‌زایی یخ (Ice Nucleation):

هسته‌زایی یخ فرآیندی است که در آن ذرات یا مولکول‌های خاص به عنوان هسته برای تشکیل بلورهای یخ عمل می‌کنند. در دمای پایین، این باکتری‌ها می‌توانند موجب تشکیل یخ در دمای بالاتر از نقطه انجماد طبیعی آب شوند. این ویژگی باعث می‌شود که باکتری‌های INA در شرایط سرمای شدید بتوانند به‌طور مستقیم موجب آسیب به سلول‌ها و بافت‌های گیاهی شوند.

نقش (Xanthomonas) در سرمازدگی گیاهان:

(Xanthomonas) یکی از باکتری‌های شناخته‌شده گروه INA است که در شرایط خاصی مانند دمای پایین می‌تواند موجب ایجاد یخ در گیاهان و در نتیجه آسیب‌های جدی به بافت‌های گیاهی شود. این باکتری‌ها می‌توانند به برگ‌ها، ساقه‌ها و حتی ریشه‌ها نفوذ کنند و بیماری‌های مختلفی را در گیاهان ایجاد کنند. علاوه بر این، این باکتری‌ها می‌توانند موجب بروز عفونت‌های ثانویه و تخریب ساختار سلولی در اثر یخ‌زدگی شوند.





FROST DAMAGE

C-NEX و اثر آن روی *Xanthomonas* و INA:

C-NEX یک محصول ترکیبی است که به‌طور خاص طراحی شده است تا باکتری‌های فعال در هسته زایی یخ، مانند *Xanthomonas*، را کنترل کند و از اثرات منفی سرمازدگی و یخ زدگی بر گیاهان جلوگیری کند. این محصول معمولاً حاوی ترکیباتی است که هم خاصیت ضدباکتریایی و هم توانایی پیشگیری از هسته‌زایی یخ را دارند.

مکانیزم اثر C-NEX در کنترل سرمازدگی گیاهان:

۱. کنترل طولانی‌تر بیماری‌های باکتریایی:

یکی از ویژگی‌های کلیدی C-NEX، اثربخشی طولانی‌مدت آن در کنترل بیماری‌های ناشی از *Xanthomonas* است. این محصول می‌تواند به مدت طولانی‌تر در برابر باکتری‌های INA فعالیت کند و از رشد و تکثیر این باکتری‌ها جلوگیری نماید.

۲. جلوگیری از هسته‌زایی یخ:

ترکیبات موجود در C-NEX می‌توانند فعالیت هسته‌زایی یخ باکتری‌های INA را مهار کنند. این به این معنی است که این محصول می‌تواند از تشکیل یخ در گیاهان حتی در دماهای نزدیک به نقطه انجماد جلوگیری کند. بدین ترتیب، اثرات منفی سرمازدگی، که معمولاً ناشی از این فرآیند است، کاهش می‌یابد.





FROST DAMAGE

۳. تقویت سیستم دفاعی گیاه:

C-NEX باعث تحریک سیستم ایمنی گیاهان می شود. این تحریک می تواند موجب افزایش تولید ترکیباتی مانند پروتئین های مقاومت به استرس (مثلاً پروتئین های حالت شوک گرمایی یا HSP) و سایر ترکیبات آنتی اکسیدانی در گیاهان گردد که در نتیجه توانمندی گیاه را در برابر سرمازدگی افزایش می دهد.

۴. افزایش سنتز پروتئین های مقاوم به سرما:

C-NEX به طور مستقیم یا غیرمستقیم می تواند تولید پروتئین هایی را که در مقابل سرما مقاومت دارند، افزایش دهد. این پروتئین ها مانند آنتی اکسیدان ها و پروتئین های متصل به آب، به گیاه کمک می کنند که در شرایط سرما و یخبندان، فعالیت سلولی خود را حفظ کند.

۵. کاهش میزان تنش اکسیداتیو:

سرمازدگی باعث ایجاد تنش اکسیداتیو در گیاهان می شود که در پی آن، غشای سلولی آسیب دیده و رشد گیاه متوقف می شود. C-NEX به دلیل ویژگی های آنتی اکسیدانی خود می تواند





FROST DAMAGE

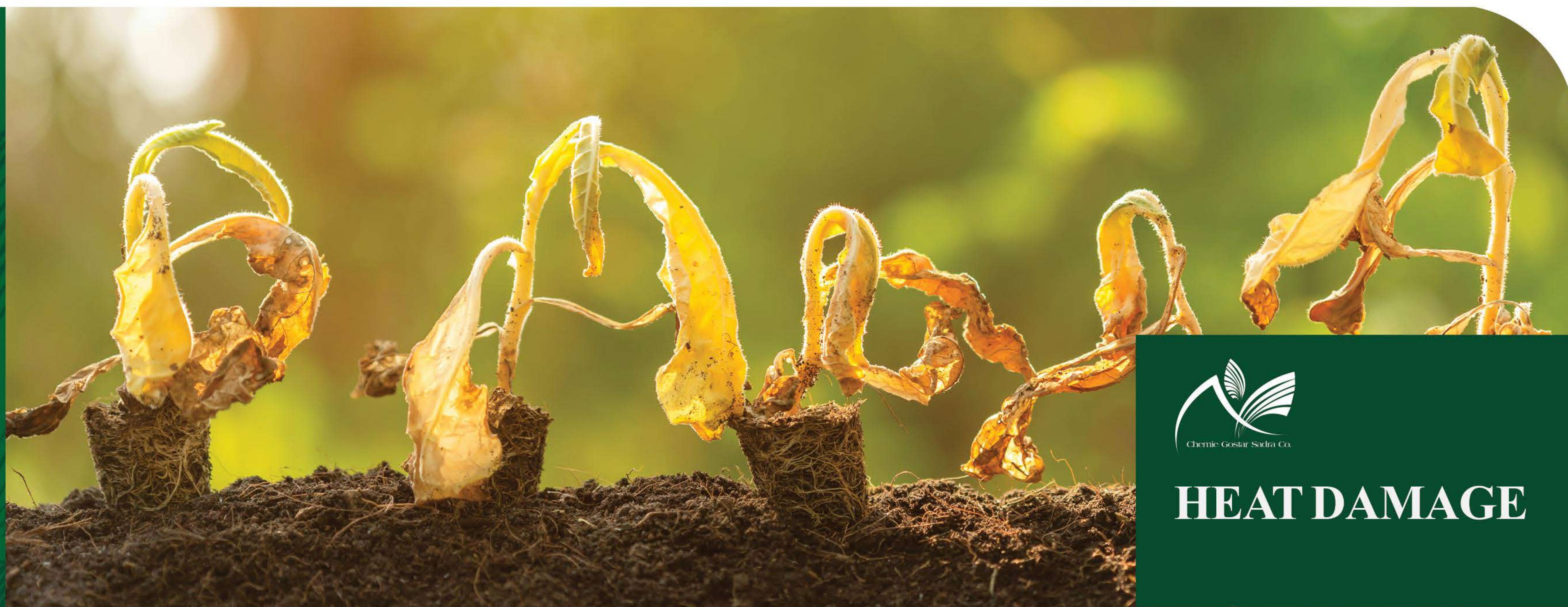
میزان رادیکال های آزاد و آسیب های اکسیداتیو را کاهش دهد، که این امر موجب کاهش اثرات منفی سرمازدگی می شود.

۶. افزایش فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانی:

C-NEX با تحریک تولید آنزیم های آنتی اکسیدانی مانند سوپراکسید دیسموتاز (SOD)، کاتالاز (CAT)، و پراکسیداز (POD) به کاهش اثرات ناشی از سرما کمک می کند. این آنزیم ها به خنثی کردن رادیکال های آزاد و پیشگیری از آسیب به سلول ها کمک می کنند.

۷. تقویت فیزیولوژی گیاه:

C-NEX به عنوان یک محرک رشد طبیعی می تواند به گیاه کمک کند تا بهتر از تنش های محیطی از جمله سرما مقاومت نشان دهد. این ماده باعث بهبود وضعیت رشد ریشه ها و جذب مواد غذایی می شود که این عوامل موجب تقویت عمومی گیاه در برابر شرایط نامساعد می شوند.



HEAT DAMAGE

تأثیر C-NEX در کنترل گرمادگی گیاهان: ۱. افزایش مقاومت فیزیولوژیک گیاه:

- C-NEX باعث تنظیم تعرق و بسته شدن روزنه‌ها در شرایط گرما می‌شود.
- این عمل مانع از از دست رفتن بیش از حد آب در زمان دمای بالا می‌شود.
- نتیجه: کاهش پژمردگی و حفظ turgor (تورژسانس) سلول‌ها.

۲. تحریک تولید ترکیبات آنتی اکسیدانی:

- در گرما، تولید رادیکال‌های آزاد (ROS) در سلول‌ها زیاد می‌شود و به غشاهای پروتئین‌ها آسیب می‌زنند.

C-NEX با افزایش فعالیت آنزیم‌های آنتی اکسیدانی مثل:

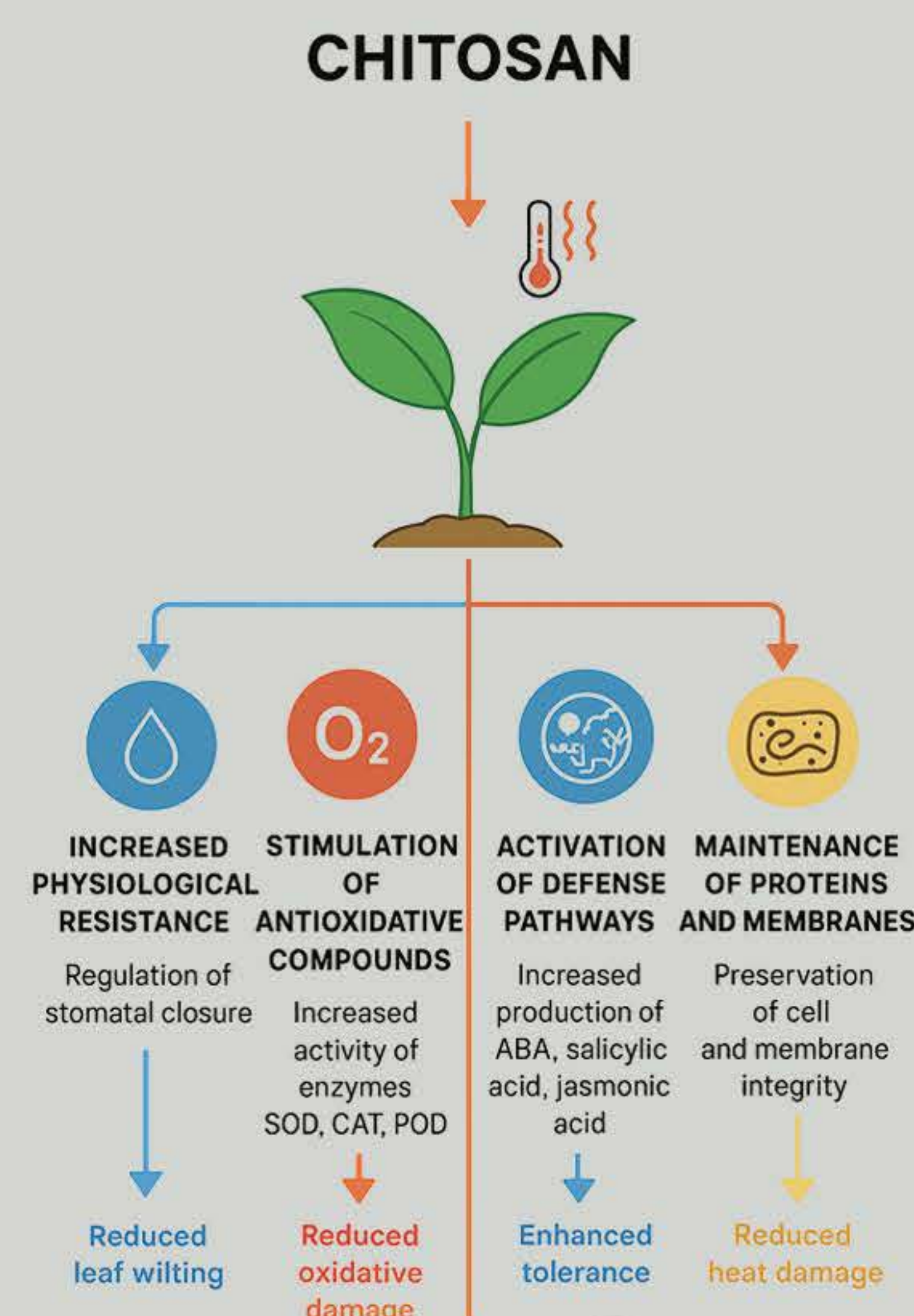
- SOD (سوپراکسید دیسموتاز)

- CAT (کاتالاز)

- POD (پراکسیداز)

- باعث کاهش اثرات اکسیداتیو می‌شود.

- نتیجه: حفظ غشای سلولی و تأخیر در پیری برگ‌ها.





HEAT DAMAGE

۳. تحریک مسیرهای دفاعی و فیتوهورمون‌ها:

- C-NEX نوعی الی‌سیتور (elicitor) است، یعنی محرک سیستم دفاعی گیاه.
- باعث افزایش تولید ABA (اسید آبسزیک) در نتیجه تنظیم بسته شدن روزنه‌ها و تعادل آبی.
- باعث افزایش تولید سالسیلیک اسید و جاسمونیک اسید در نتیجه افزایش تحمل به تنش‌های محیطی

نتیجه: فعال شدن سیستم ایمنی القایی گیاه در برابر تنش گرما.

۴. حفظ ساختار پروتئین‌ها و غشاهای

- C-NEX از تغییر ساختار پروتئین‌های حساس به دما جلوگیری می‌کند و پایداری غشاهای سلولی را افزایش می‌دهد.
- همچنین نشت الکترولیت‌ها از سلول را کاهش می‌دهد یکی از شاخص‌های کلیدی در مقاومت به گرما.

۵. بهبود جذب عناصر غذایی:

- در شرایط گرما، جذب عناصر (به‌ویژه پتاسیم، کلسیم و منیزیم) کاهش می‌یابد.
- C-NEX با افزایش نفوذپذیری غشاهای و فعالیت ریشه‌ها، جذب مواد غذایی را بهبود می‌دهد و تعادل یونی را حفظ می‌کند.





SOIL SALINITY

مکانیسم اثر کیتوزان (C-NEX) بر شوری خاک:

ترکیبی از اثرات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی است که در نهایت به کاهش تنش شوری و بهبود رشد گیاه منجر می شود. در ادامه به صورت مرحله ای و علمی توضیح داده شده است:

۱. کاهش جذب یون های سمی (Na و Cl):

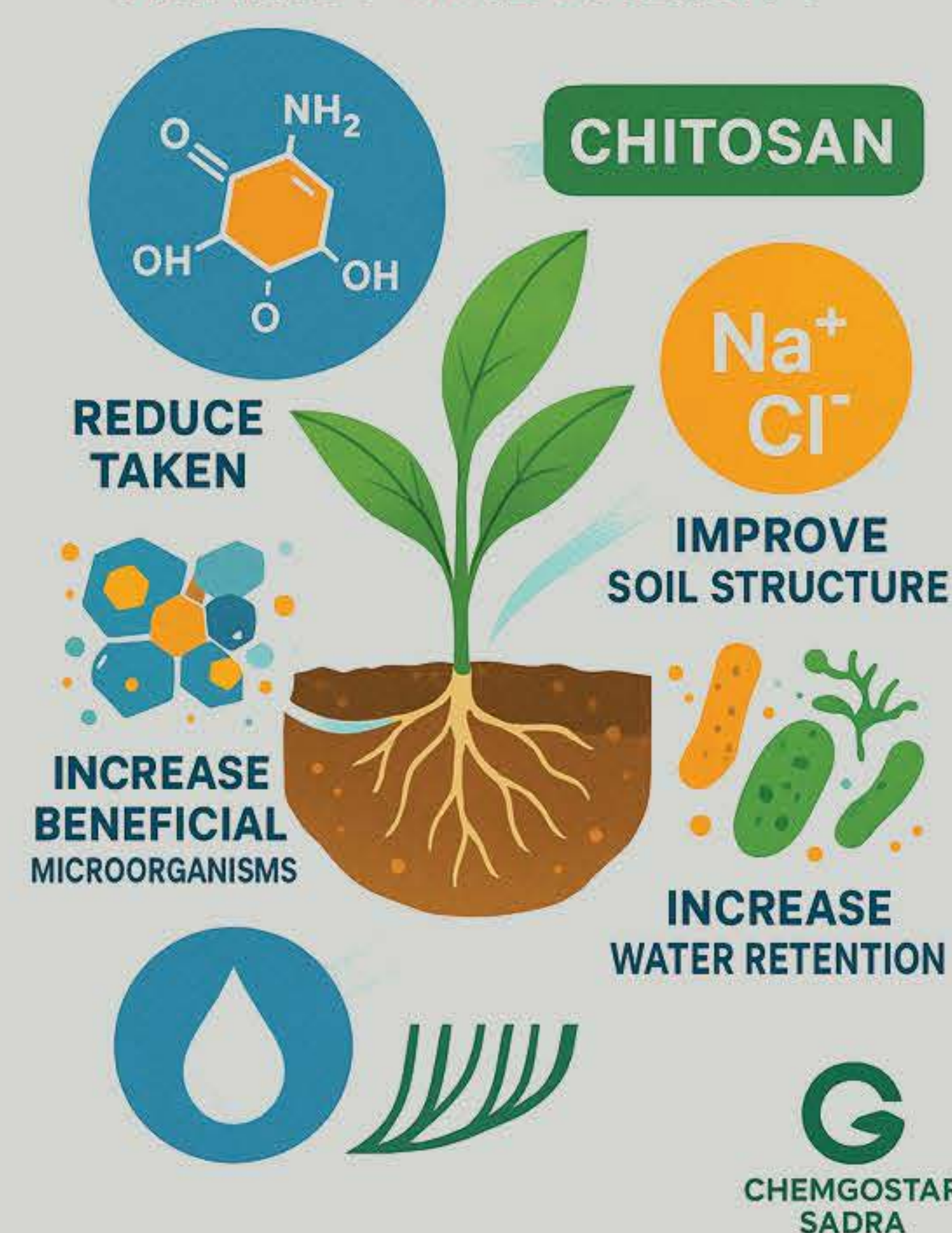
- کیتوزان دارای گروه های آمینی (NH_2) با بار مثبت است.
- این گروه های کاتیونی می توانند با یون های منفی به ویژه Cl^- پیوند یونی و کمپلکس تشکیل دهند و آن ها را از دسترس ریشه خارج کنند.
- از طرفی ساختار پلیمری کیتوزان ظرفیت تبادل کاتیونی خاک را افزایش داده و موجب افزایش نگهداشت کاتیون های مفیدی مانند K^+ و Ca^{2+} می شود.
- این امر رقابت با Na^+ را افزایش داده و جذب سدیم توسط ریشه کاهش می یابد.

نتیجه: کاهش ورود Na و Cl به گیاه و بهبود تعادل یونی

۲. بهبود ساختار و تخلخل خاک:

- C-NEX باعث افزایش توده میکروبی مفید و تولید پلی ساکاریدهای زیستی در خاک می شود.
- این ترکیبات خاک را دانه دانه تر کرده و از فشردگی می کاهند.
- نفوذپذیری آب افزایش یافته و شست و شوی نمک ها آسان تر می شود.
- نتیجه: کاهش تجمع نمک در ناحیه ریشه و افزایش تهویه خاک.

MECHANISM OF CHITOSAN (C-NEX) AGAINST SOIL SALINITY





SOIL SALINITY

۳. افزایش فعالیت میکروارگانیسم‌های مفید:

- C-NEX به‌عنوان منبع کربن طبیعی، رشد باکتری‌ها و قارچ‌های مفید را تحریک می‌کند.
- این میکروارگانیسم‌ها در تجزیه مواد آلی و تثبیت عناصر غذایی نقش دارند و تعادل یونی خاک را بهبود می‌دهند.

نتیجه: فعال شدن زیست‌توده خاک و بهبود حاصل‌خیزی در شرایط شور.

۴. بهبود ظرفیت نگهداری آب:

- ساختار پلیمری C-NEX می‌تواند آب را جذب و نگهداری کند.
- در خاک‌های شور که آب قابل‌دسترس کاهش می‌یابد، این خاصیت باعث افزایش رطوبت ناحیه ریشه می‌شود.

نتیجه: کاهش اثرات اسمزی ناشی از شوری و حفظ تعادل آبی گیاه.





SOIL SALINITY

۵. تحریک مسیرهای دفاعی و تنظیم کننده در گیاه:

■ C-NEX باعث افزایش سنتز ترکیباتی مانند پروتئین‌های ضد استرس، پرولین، آنتی اکسیدان‌ها و آنزیم‌های دفاعی می‌شود.

■ این ترکیبات با مقابله با استرس اکسیداتیو ناشی از شوری، غشای سلولی را پایدار می‌کنند.

نتیجه: افزایش مقاومت فیزیولوژیک گیاه در برابر شوری.

۶. افزایش کارایی جذب عناصر غذایی:

■ در شرایط شور، جذب عناصر ضروری مانند P، K، و N مختل می‌شود.

■ C-NEX با کاهش رقابت سدیم با پتاسیم و افزایش نفوذپذیری غشای ریشه، به جذب بهتر مواد غذایی کمک می‌کند.

نتیجه: بهبود تغذیه و رشد متعادل گیاه در خاک‌های شور.





BIOTIC PATHOGENS

پاتوژن های زنده

3



BACTERIA

تأثیر C-NEX بر باکتری‌ها :

■ C-NEX به دلیل ساختار خاص پلی کاتیونی خود، قادر است به غشای سلولی باکتری‌ها متصل شود و باعث اختلال در عملکرد حیاتی آن‌ها گردد.

مکانیسم اثر C-NEX بر باکتری‌ها:

۱. تخریب دیواره و غشای سلولی باکتری :

■ C-NEX دارای گروه‌های آمینی با بار مثبت (NH) است.

■ دیواره سلولی باکتری‌ها دارای بار منفی (به‌ویژه در باکتری‌های گرم منفی) می‌باشد.

■ این دو بار مخالف، یکدیگر را جذب کرده و باعث تغییر نفوذپذیری غشا می‌شوند.

نتیجه: نشت مواد حیاتی (مانند پروتئین‌ها، یون‌ها و ATP) و مرگ سلول.

۲. جلوگیری از رشد و تقسیم سلولی :

■ C-NEX می‌تواند با چسبیدن به DNA یا RNA باکتری، از رونویسی و ترجمه ژن‌ها جلوگیری کند.

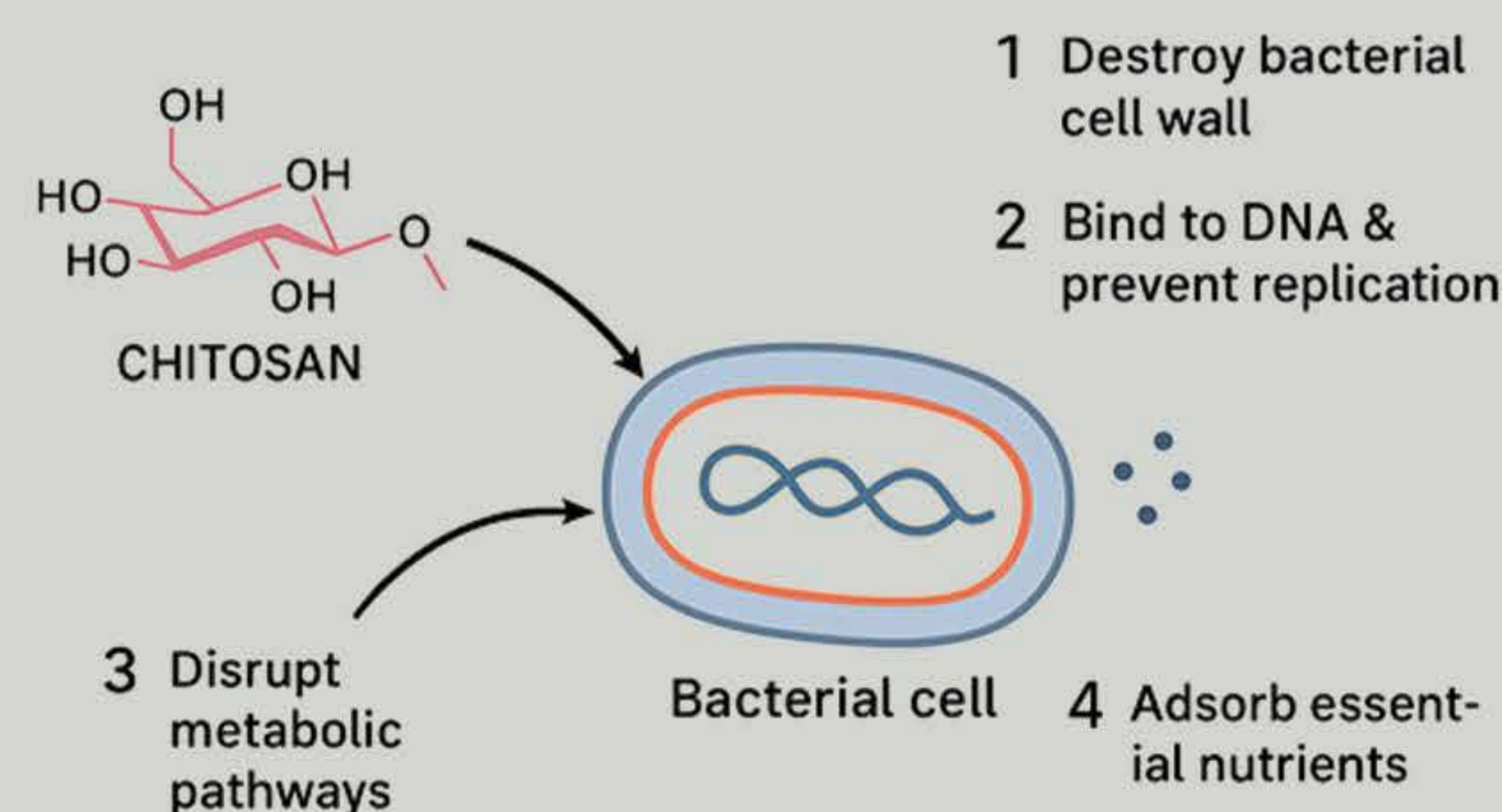
نتیجه: توقف سنتز پروتئین و در نهایت مهار رشد سلولی.

۳. کاهش فعالیت آنزیم‌های متابولیکی :

■ C-NEX به سطح آنزیم‌های باکتری متصل شده و باعث تغییر در ساختار سه‌بعدی آن‌ها می‌شود.

نتیجه: اختلال در مسیرهای تنفسی و کاهش انرژی سلولی.

Antibacterial Mechanisms of Chitosan





BACTERIA

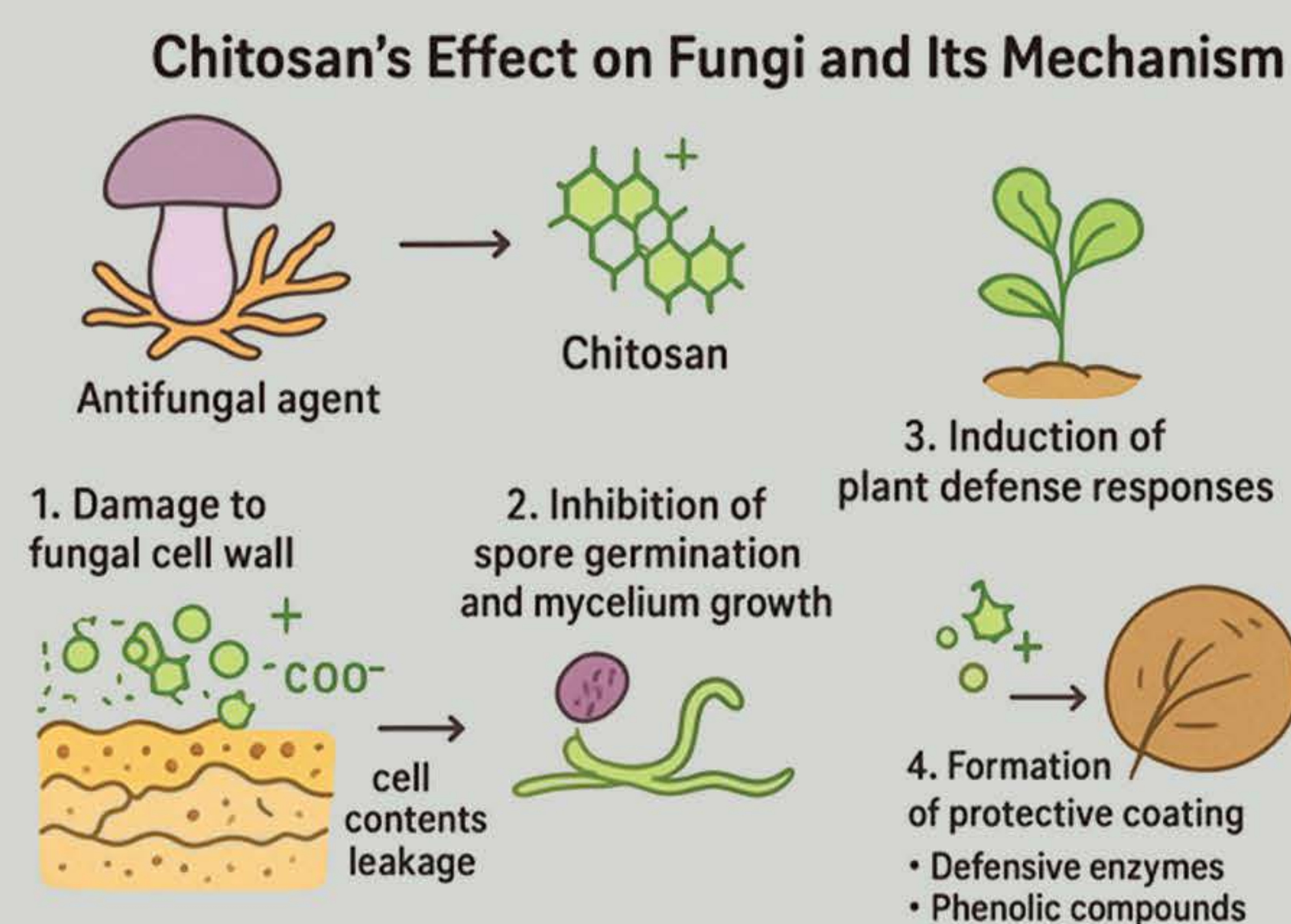
۵. تحریک مسیرهای دفاعی و تنظیم کننده در گیاه:

- C-NEX باعث افزایش سنتز ترکیباتی مانند پروتئین‌های ضد استرس، پرولین آنتی اکسیدان‌ها و آنزیم‌های دفاعی می‌شود.
- این ترکیبات با مقابله با استرس اکسیداتیو ناشی از شوری، غشای سلولی را پایدار می‌کنند.
- نتیجه: افزایش مقاومت فیزیولوژیک گیاه در برابر شوری.

۶. افزایش کارایی جذب عناصر غذایی:

- در شرایط شور، جذب عناصر ضروری مانند P، K، و N مختل می‌شود.
- C-NEX با کاهش رقابت سدیم با پتاسیم و افزایش نفوذپذیری غشای ریشه، به جذب بهتر مواد غذایی کمک می‌کند.
- نتیجه: بهبود تغذیه و رشد متعادل گیاه در خاک‌های شور.





اثر C-NEX بر قارچ ها :

C-NEX به عنوان یک عامل ضد قارچی طبیعی (Antifungal agent) شناخته می شود و می تواند رشد و گسترش بسیاری از قارچ های بیماری زا در گیاهان را مهار کند، از جمله:

- *Fusarium spp.* (فوزاریوم)
- *Botrytis cinerea* (کیک خاکستری)
- *Alternaria spp.*
- *Rhizoctonia solani*
- *Phytophthora spp.*
- C-NEX هم بر قارچ های بیماری زا در خاک و بافت گیاه و هم بر اسپورهای قارچ اثر می گذارد.



FUNGI

مکانیسم‌های اثر C-NEX بر قارچ‌ها:

۱. تخریب دیواره سلولی قارچ:

- دیواره قارچ‌ها از کیتین و گلوکان تشکیل شده است.
- C-NEX با داشتن بار مثبت (کاتیونی) با اجزای دارای بار منفی دیواره سلولی قارچ (مانند گروه‌های کربوکسیلات) برهم‌کنش می‌کند.
- این تعامل باعث تغییر نفوذپذیری غشا، نشت محتویات سلول و در نهایت مرگ قارچ می‌شود.

۲. بازدارندگی از جوانه‌زنی اسپور و رشد میسلیم:

- C-NEX از طریق کاهش جذب مواد غذایی توسط اسپورها و مهار آنزیم‌های گوارشی قارچ، جوانه‌زنی و رشد رشته‌های قارچی را متوقف می‌کند.
- در نتیجه، چرخه رشد قارچ در همان مراحل اولیه متوقف می‌شود.

۳. القای پاسخ دفاعی در گیاه (Induced Resistance):

C-NEX به‌عنوان یک الیسیتور (Elicitor) عمل می‌کند؛ یعنی سیستم دفاعی گیاه را فعال می‌کند.





FUNGI

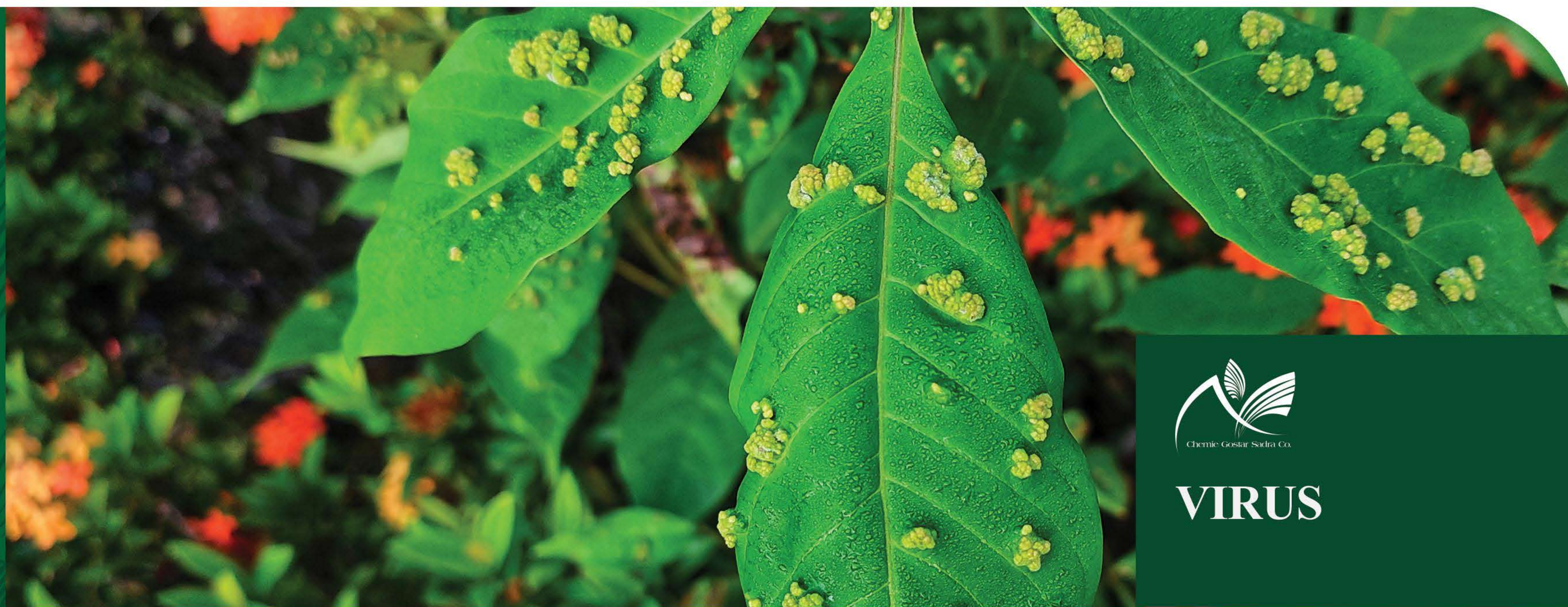
این تحریک منجر به تولید:

- آنزیم‌های دفاعی مانند کایتیناز، بتا ۱,۳-گلوکاناز
 - ترکیبات فنولی و فلاونوئیدی
 - فیتوالکسین‌ها (مواد ضد قارچی طبیعی در گیاه) می‌شود که همگی باعث افزایش مقاومت سیستمیک گیاه در برابر قارچ‌ها هستند.
4. تشکیل لایه محافظ روی سطح برگ و میوه:
- محلول پاشی C-NEX باعث تشکیل یک فیلم نازک شبه پلیمری روی بافت گیاه می‌شود.
 - این لایه، از نفوذ قارچ‌ها و اسپورها به بافت گیاه جلوگیری کرده و مانند یک سد فیزیکی عمل می‌کند.

نتیجه نهایی C-NEX با چند مکانیسم همزمان:

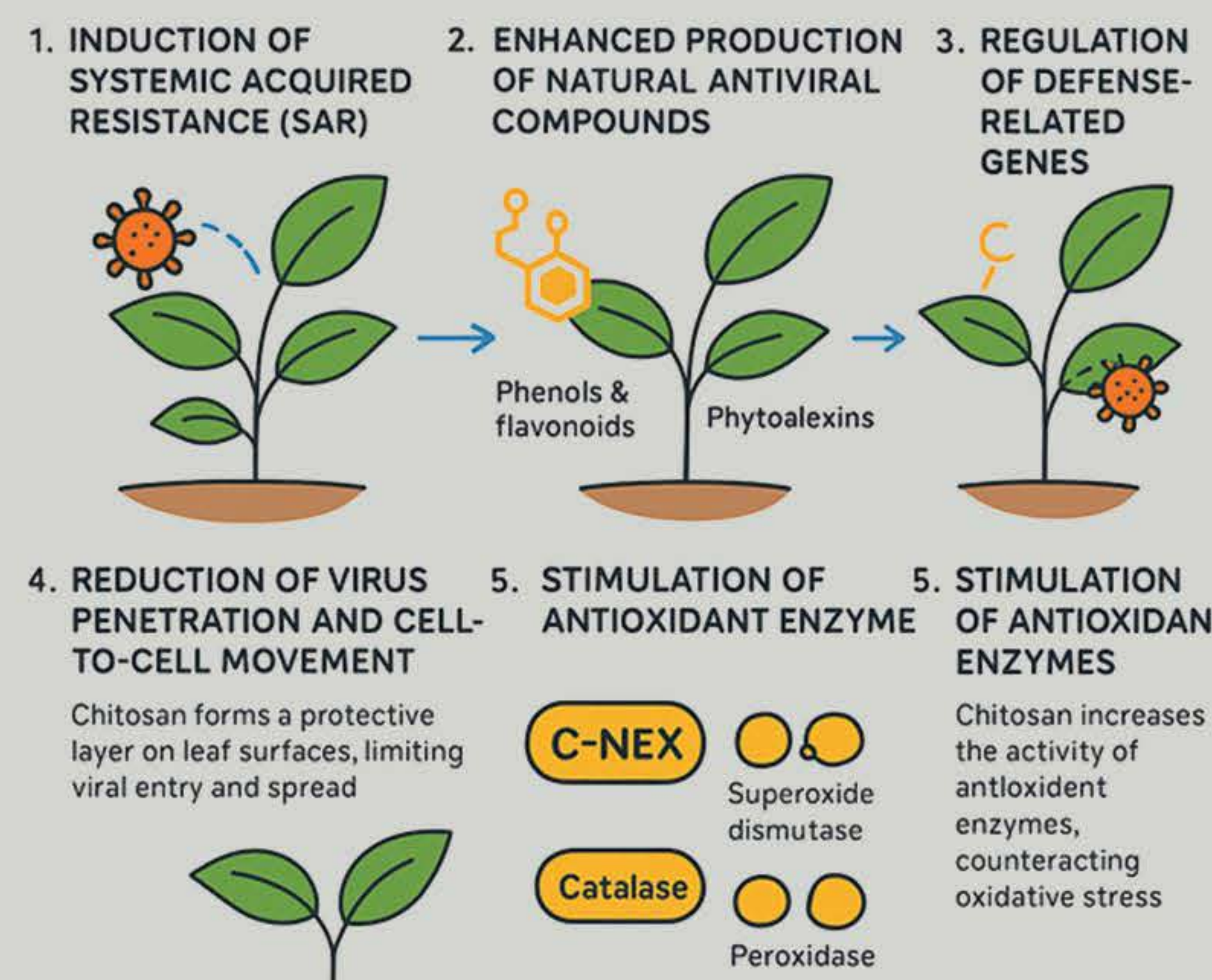
- مانع رشد و نفوذ قارچ‌ها می‌شود، باعث فعال سازی سیستم ایمنی گیاه می‌گردد، و از طرفی پایداری گیاه در برابر تنش‌های زیستی را افزایش می‌دهد.





VIRUS

MECHANISMS OF ACTION OF CHITOSAN ON PLANT VIRUSES



اثر کلی C-NEX بر ویروس های گیاهی: C-NEX باعث:

- کاهش شدت علائم بیماری های ویروسی.
- محدود شدن تکثیر ویروس در سلول های گیاهی.
- افزایش مقاومت عمومی (Systemic Resistance) گیاه می شود.

این اثرات در ویروس هایی مثل:

- ویروس موزاییک تنباکو (Tobacco mosaic virus - TMV)
- ویروس موزاییک خیار (Cucumber mosaic virus - CMV)
- ویروس زردی برگ گوجه (Tomato yellow leaf curl virus - TYLCV)
- ویروس های موزاییک در لوبیا و گندم به طور گسترده مشاهده شده اند.



VIRUS

مکانیسم‌های اثر C-NEX بر ویروس‌های گیاهی:

۱. القای مقاومت سیستمیک (Systemic Acquired Resistance - SAR):

- C-NEX با تحریک مسیرهای دفاعی گیاه، مقاومت سیستمیک را فعال می‌کند. در نتیجه، سلول‌های گیاه حتی پیش از ورود ویروس در حالت آماده‌باش دفاعی قرار می‌گیرند. در این مسیر، بیان ژن‌های مرتبط با پروتئین‌های دفاعی مانند:
(Pathogenesis-Related proteins) PR proteins
- کیتیناز و گلوکاناز افزایش می‌یابد.

۲. افزایش تولید ترکیبات ضدویروسی طبیعی در گیاه:

- C-NEX سبب تحریک ساخت ترکیباتی می‌شود که اثر ضدویروسی دارند، از جمله:
■ فنول‌ها و فلاونوئیدها
■ فیتوالکسین‌ها (Phytoalexins)
- این ترکیبات از تکثیر ویروس در سلول‌های گیاهی جلوگیری کرده و پخش آن را محدود می‌کنند.





۳. تنظیم بیان ژن‌های مرتبط با دفاع:
پژوهش‌ها نشان داده‌اند که کیتوزان موجب فعال شدن مسیرهای سیگنال
دهی دفاعی می‌شود، از جمله:

- مسیر اسید سالیسیلیک (SA)
- مسیر اسید جاسمونیک (JA)
- مسیر اتیلن (ET)

که همگی در مقاومت به ویروس نقش دارند.

۴. کاهش نفوذ ویروس و جابجایی بین سلولی:

C-NEX با تشکیل یک لایه محافظ روی سطح برگ‌ها، به صورت فیزیکی از ورود ویروس به
سلول‌ها جلوگیری می‌کند. همچنین با تغییر ساختار دیواره سلولی و پروتئین‌های پلاسمودسمات،
انتقال ویروس بین سلول‌های مجاور محدود می‌شود.





VIRUS

۵. تحریک تولید آنزیم های آنتی اکسیدان:

- C-NEX فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانی مانند کاتالاز، سوپراکسید دیسموتاز و پراکسیداز را افزایش می دهد.
- این آنزیم ها با کاهش استرس اکسیداتیو، مانع آسیب سلولی ناشی از آلودگی ویروسی می شوند.

نتیجه نهایی:

C-NEX از طریق چند مسیر هماهنگ:

- مقاومت طبیعی گیاه را تحریک می کند،
 - انتشار ویروس را محدود می سازد،
 - شدت علائم بیماری را کاهش می دهد.
- در واقع، C-NEX یک واکسن زیستی طبیعی برای گیاه محسوب می شود که ایمنی گیاه را در برابر ویروس ها تقویت می کند.





NEMATODE

اثر C-NEX بر نماتدها و مکانیسم اثر آن را می‌توان در دو سطح بررسی کرد:

۱. تأثیر مستقیم بر خود نماتد.

۲. تأثیر غیرمستقیم از طریق فعال‌سازی دفاع گیاه.

۱. اثر مستقیم بر نماتد:

C-NEX با ساختار کاتیونی خود (بار مثبت)، به غشاء سلولی نماتدهای بیماری‌زا

(مانند *Meloidogyne spp*) متصل می‌شود و سبب:

■ تخریب پوشش سطحی بدن نماتد و نشت مواد سلولی می‌گردد.

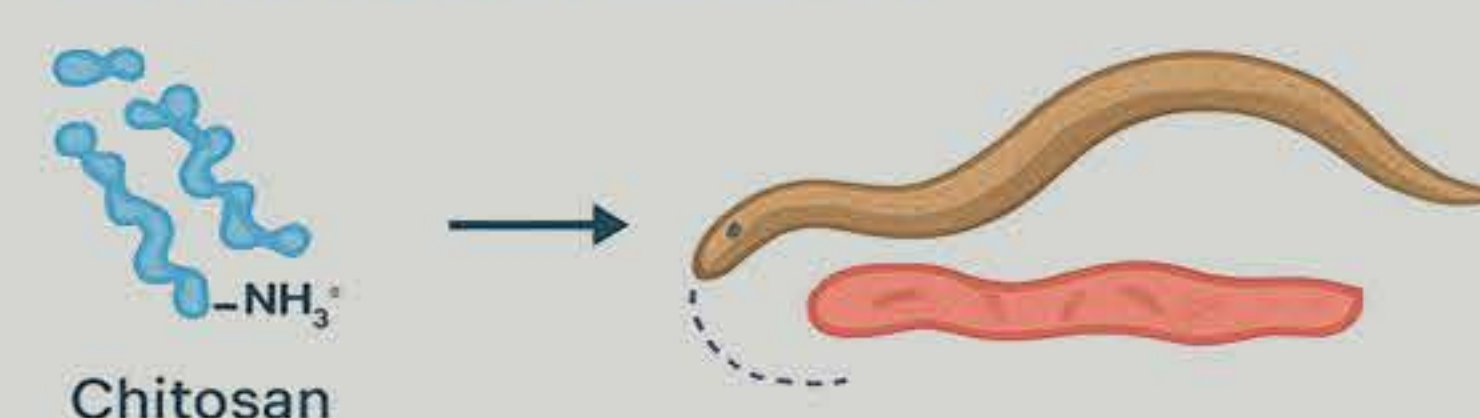
■ کاهش تحرک و تغذیه نماتد در ناحیه ریشه می‌شود.

■ مهار تخم‌گذاری و رشد لاروها را در خاک ایجاد می‌کند.

CHITOSAN (C-NEX)

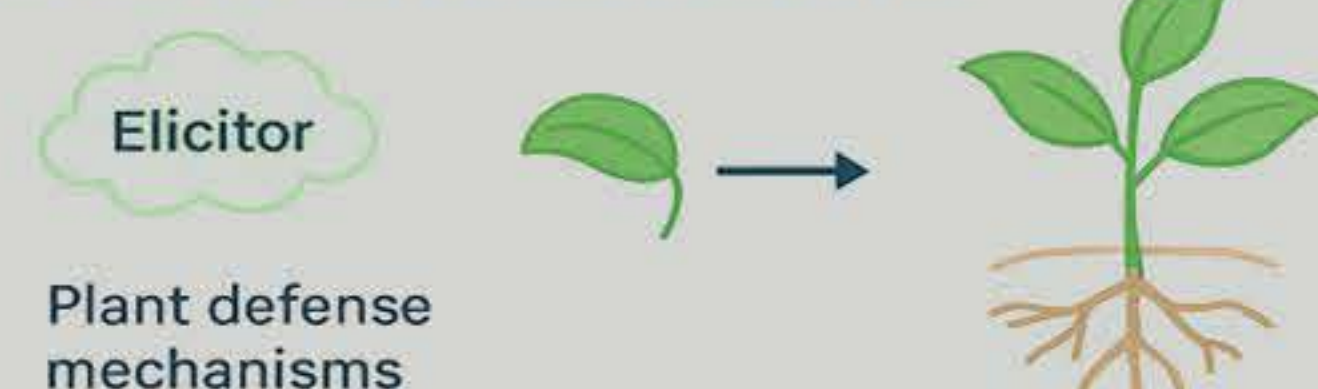
MECHANISM OF ACTION AGAINST NEMATODES

1. Direct effect on nematodes



- Damage to nematodes's body surface
- Reduced mobility and feeding

2. Indirect effect (through plant)



- Induction of systemic resistance (SAR)
- Increased phenolic and phytoalexin secretion
- Increased cell wall thickness and callose

3. Observable effects in the field

- ✓ Reduced root galls and nematode damage
- ✓ Improved root health and nutrient uptake
- ✓ Better crop growth and yield



NEMATODE

در نتیجه جمعیت نماتد در ناحیه ریشه به شکل چشمگیری کاهش می یابد.

۲. اثر غیر مستقیم (از طریق گیاه):

C-NEX به عنوان یک الیسیتور طبیعی (Elicitor) عمل می کند و مکانیسم های دفاعی گیاه را فعال می سازد:

- القای مقاومت سیستمیک (SAR): تحریک مسیرهای دفاعی وابسته به اسید سالیسیلیک، فنیل پروپانویید و تولید آنزیم های دفاعی مانند کیتیناز، پالمتاز و پراکسیداز.
- افزایش ترشح ترکیبات فنولی و فیتوالکسین ها در ناحیه ریشه که موجب بازدارندگی رشد نماتد می شود.
- افزایش ضخامت دیواره سلولی و تولید کالوز (Callose) که نفوذ نماتد به بافت ریشه را سخت تر می کند.

۳. اثرات نهایی قابل مشاهده در مزرعه:

- کاهش گره های ریشه و زخم های ناشی از نماتد.
- افزایش سلامت سیستم ریشه و جذب عناصر غذایی.
- رشد رویشی و زایشی بهتر.
- کاهش نیاز به مصرف سموم نماتدکش شیمیایی.





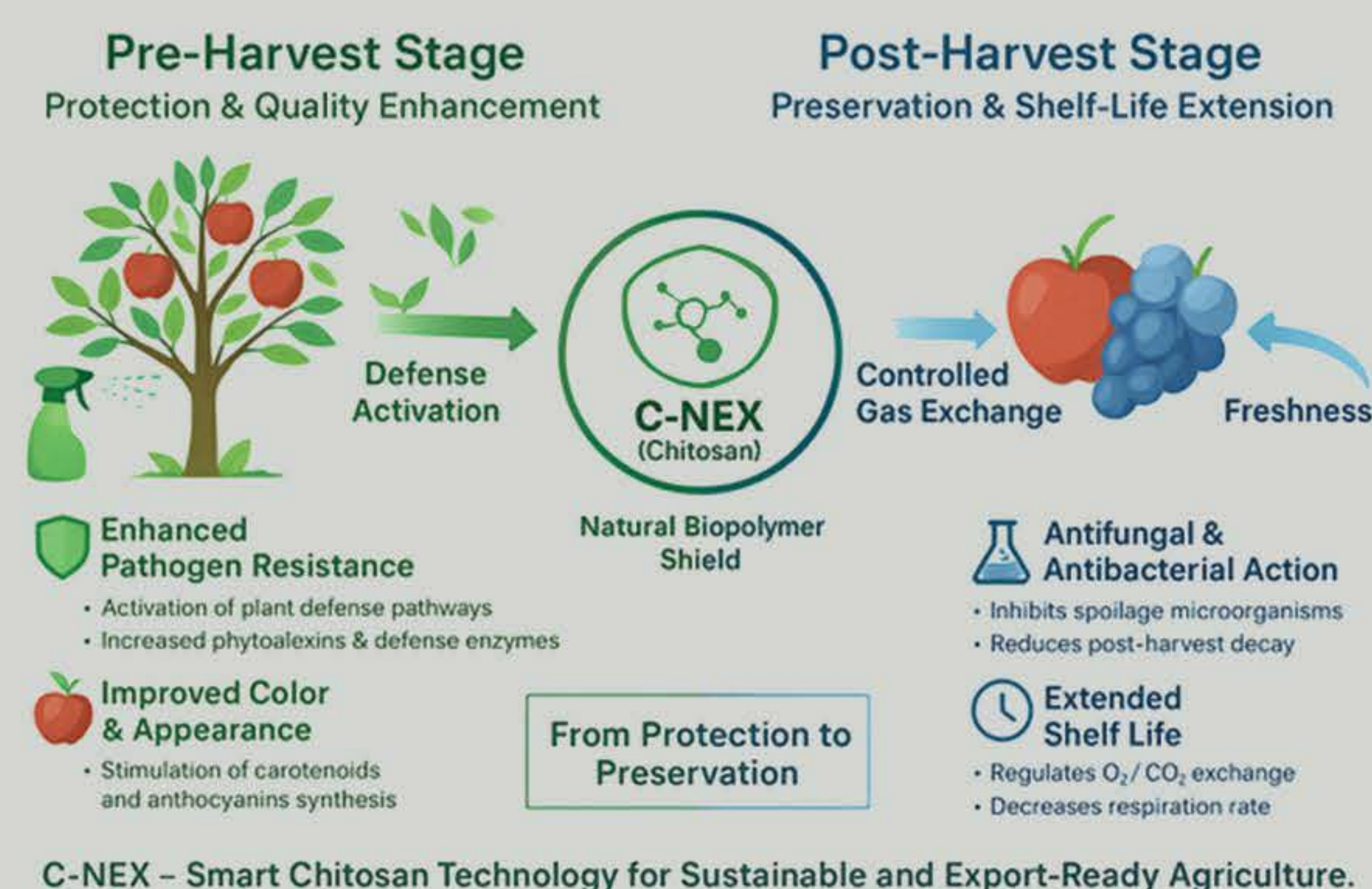
PRE & POST HARVESTING

نزدیک و پس از برداشت

4



HARVEST



نقش C-NEX در نزدیک برداشت و پس از برداشت:

اثر و نقش C-NEX در مراحل نزدیک برداشت و پس از برداشت محصولات کشاورزی عمدتاً به دو دسته‌ی اصلی تقسیم می‌شود:

افزایش ماندگاری محصول و بهبود کیفیت و کنترل عوامل بیماری‌زا و استرس‌های محیطی،

جزئیات آن به شکل زیر است:

۱. نزدیک برداشت (مرحله رسیدگی)

در این مرحله، گیاه یا میوه به مرحله‌ای رسیده که آماده برداشت است، اما هنوز حساس به آسیب‌های محیطی و بیماری‌ها می‌باشد.

نقش C-NEX در این مرحله عبارت است از:

■ افزایش مقاومت در برابر پاتوژن‌ها:

C-NEX با تحریک سیستم ایمنی طبیعی گیاه (اکتیواسیون مسیرهای دفاعی مانند تولید فیتو آکسین‌ها و آنزیم‌های دفاعی) باعث کاهش آلودگی‌های قارچی و باکتریایی می‌شود.



HARVEST

■ بهبود رنگ و کیفیت ظاهری میوه: کاربرد C-NEX می تواند سنتز رنگدانه ها (مانند کاروتنوئیدها و آنتوسیانین ها) را تحریک کند و میوه ها جلوه بهتری پیدا کنند.

■ کاهش تنفس و اتلاف آب: تشکیل لایه نازک کیتوزان روی سطح میوه باعث کاهش تبخیر و کاهش سرعت تنفس می شود، که به حفظ تازگی محصول کمک می کند.

۲. پس از برداشت:

بعد از برداشت، محصولات به دلیل قطع جریان مواد مغذی و حساسیت به پاتوژن ها و تنش های محیطی، سریع تر خراب می شوند.

نقش C-NEX در این مرحله شامل موارد زیر است:

ضد فساد و ضد قارچ:

اسپری یا پوشش C-NEX روی میوه ها و سبزیجات می تواند رشد قارچ ها و باکتری ها را مهار کند و از پوسیدگی پیشگیری نماید.





HARVEST

افزایش ماندگاری نگهداری:

ایجاد فیلم نازک محافظتی کیتوزان، تبادل گازها (اکسیژن و دی اکسید کربن) را تنظیم کرده و سرعت تنفس را کاهش می دهد، که ماندگاری محصول را افزایش می دهد.

حفظ رطوبت و بافت میوه:

کاهش تبخیر باعث کاهش چروکیدگی و حفظ بافت میوه ها می شود.

بهبود خواص آنتی اکسیدانی:

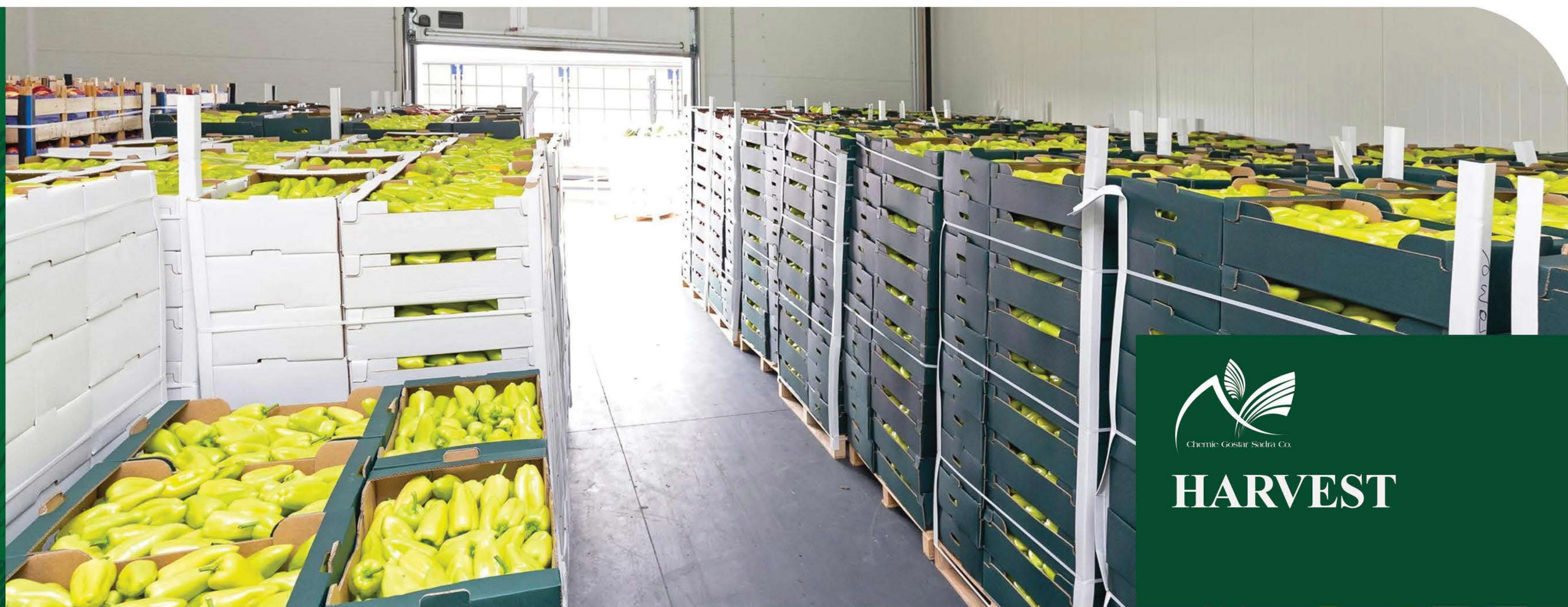
کیتوزان می تواند با تحریک تولید ترکیبات آنتی اکسیدانی طبیعی، از اکسیداسیون و کاهش کیفیت تغذیه ای جلوگیری کند.

استفاده از کیتوزان و جایگزینی سموم شیمیایی:

C-NEX به عنوان جایگزین یا مکمل:

کیتوزان یک بیوپلیمر طبیعی است که اثر ضد قارچی و ضد باکتریایی دارد و می تواند بسیاری از سموم شیمیایی را در مراحل نزدیک برداشت و پس از برداشت کاهش یا حذف کند.





HARVEST

کاهش باقیمانده سموم:

با کاربرد C-NEX، میوه‌ها و سبزیجات کمتر به سموم شیمیایی نیاز دارند، بنابراین میزان باقیمانده سموم روی محصول به حداقل می‌رسد.

ایمنی مصرف کننده:

این موضوع باعث می‌شود محصول ایمن برای مصرف مستقیم باشد و خطرات سلامتی ناشی از سموم شیمیایی کاهش یابد.

مزیت برای صادرات:

کشورهای اتحادیه اروپا و بسیاری از کشورهای دیگر قوانین سختگیرانه‌ای برای حداکثر میزان باقیمانده سموم (MRL) دارند. کاربرد C-NEX باعث می‌شود:

حداقل یا صفر بودن باقیمانده سموم:

این امر شرایط محصول برای صادرات را فراهم می‌کند.

افزایش ماندگاری:

C-NEX با کاهش فساد و پوسیدگی، اجازه می‌دهد محصولات طی زمان طولانی‌تر و مسیرهای طولانی صادر شوند.



HARVEST

حفظ کیفیت و تازگی:

ظاهر، رنگ، بافت و ارزش تغذیه‌ای محصول حفظ می‌شود که یکی از معیارهای مهم برای پذیرش محصولات در بازارهای اروپایی است.

جمع‌بندی:

C-NEX به عنوان یک بیوپلیمر طبیعی چند کاره، هم قبل از برداشت و هم پس از برداشت، نقش مهمی در:

- افزایش مقاومت در برابر بیماری‌ها
- حفظ کیفیت ظاهری و بافت محصول
- افزایش ماندگاری نگهداری
- بهبود خواص تغذیه‌ای دارد.
- استفاده C-NEX به عنوان پوشش یا محلول پاشی جایگزین سموم شیمیایی در مراحل برداشت و پس از برداشت می‌شود.
- این کار باعث ایمنی بالاتر محصول، افزایش ماندگاری و رضایت مشتریان خارجی می‌شود.
- محصول با این روش کاملاً مناسب بازارهای اروپایی و سایر کشورها با استانداردهای سختگیرانه خواهد بود.

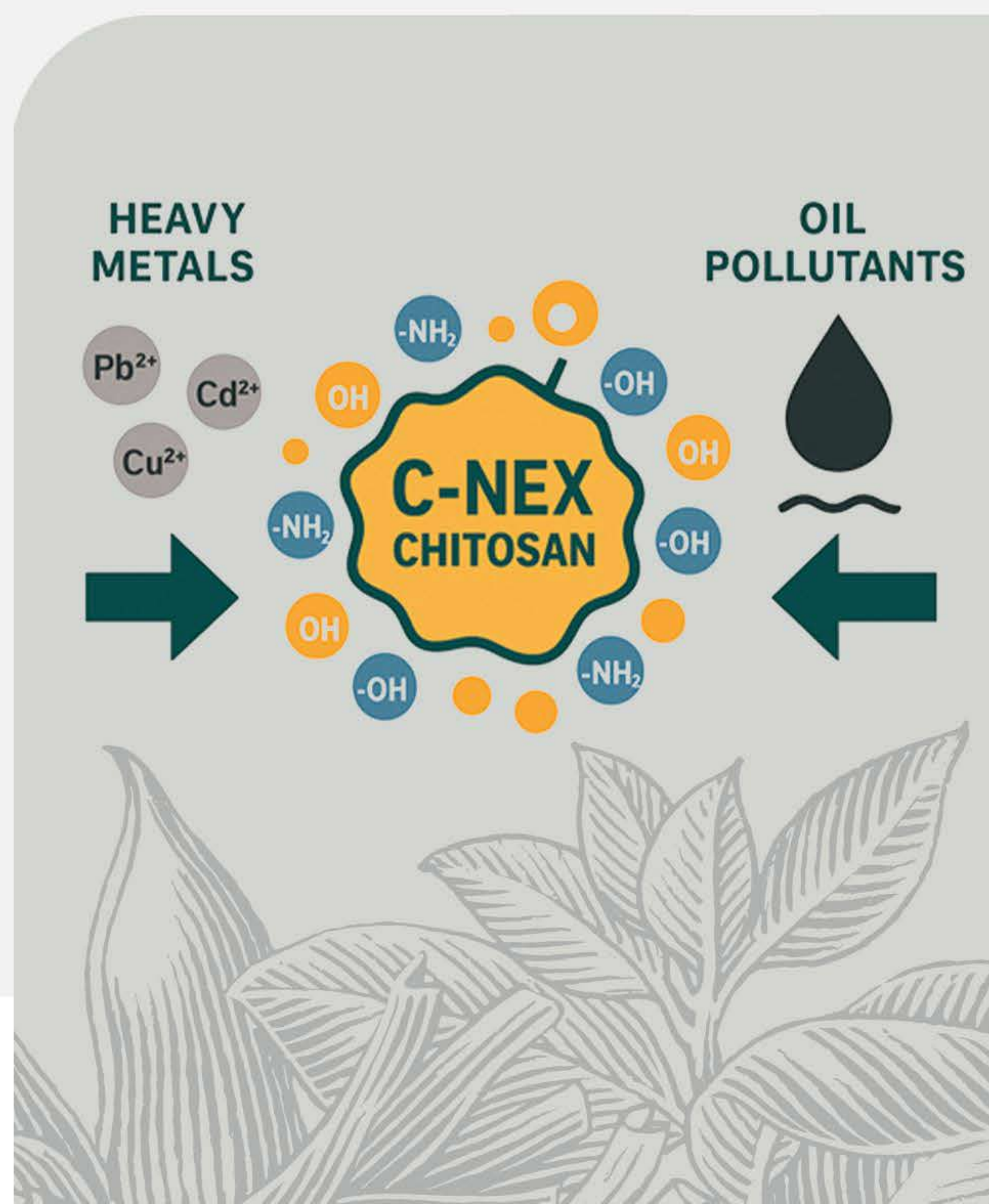




ENVIRONMENTAL POLLUTANTS

آلاینده های زیست محیطی

5



نقش C-NEX بر آلاینده های محیطی:

C-NEX، پلی ساکارید طبیعی مشتق شده از کیتین موجود در پوسته سخت پوستان، به دلیل ویژگی های منحصر به فرد خود، از جمله زیست سازگاری، غیرسمی بودن، و قابلیت تجزیه پذیری، به عنوان یک جاذب مؤثر در حذف آلاینده های زیست محیطی، به ویژه فلزات سنگین و آلاینده های نفتی، مورد توجه قرار گرفته است.

۱. مکانیسم های جذب آلاینده ها توسط C-NEX:

C-NEX دارای گروه های آمینه (NH_2) و هیدروکسیل (OH_2) است که به عنوان سایت های فعال برای جذب آلاینده ها عمل می کنند. این گروه ها از طریق پیوندهای هیدروژنی، نیروهای الکترواستاتیکی، و تشکیل کمپلکس های کلاتی با یون های فلزی، به جذب مؤثر آلاینده ها کمک می کنند. در محیط های اسیدی، گروه های آمینی کیتوزان پروتون شده و به جذب یون های منفی مانند رنگ ها و داروها تمایل بیشتری پیدا می کنند. در مقابل، در محیط های قلیایی، گروه های آمینی به صورت یونیزه شده باقی می ماند و به جذب یون های مثبت مانند فلزات سنگین تمایل دارند.

۲. حذف فلزات سنگین با استفاده از C-NEX:

مطالعات نشان داده اند که کیتوزان و مشتقات آن، به ویژه در فرم های اصلاح شده، توانایی بالایی



POLLUTANTS

در حذف فلزات سنگین مانند سرب (Pb^{2+})، کادمیوم (Cd^{2+})، مس (Cu^{2+})، و روی (Zn^{2+}) از محلول‌های آبی دارند. این جاذب‌ها به دلیل سطح ویژه بالا و ساختار متخلخل خود، ظرفیت جذب بالایی دارند. علاوه بر این، C-NEX می‌تواند با یون‌های فلزی واکنش داده و کمپلکس‌های پایدار تشکیل دهد که به حذف مؤثر این آلاینده‌ها کمک می‌کند.

۳. حذف آلاینده‌های نفتی با استفاده از C-NEX:

C-NEX به دلیل ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاص خود، توانایی جذب آلاینده‌های نفتی را نیز دارد. این ویژگی به ویژه در مواقعی که نیاز به حذف آلاینده‌های نفتی از آب‌های سطحی یا زیرزمینی وجود دارد، حائز اهمیت است.

۴. مزایای استفاده از C-NEX در تصفیه آلاینده‌ها زیست‌سازگاری و تجزیه پذیری:

C-NEX به عنوان یک پلی‌ساکارید طبیعی، زیست‌سازگار و تجزیه پذیر است که استفاده از آن در فرآیندهای تصفیه را به گزینه‌ای پایدار تبدیل می‌کند.

هزینه پایین و در دسترس بودن:

C-NEX از منابع طبیعی مانند پوسته سخت پوستان استخراج می‌شود و هزینه تولید آن نسبت به بسیاری از جاذب‌های مصنوعی پایین‌تر است.



POLLUTANTS

قابلیت اصلاح و بهبود عملکرد:

با استفاده از روش‌های شیمیایی و فیزیکی، می‌توان ویژگی‌های C-NEX را به‌منظور افزایش ظرفیت جذب و انتخاب‌پذیری آن در برابر آلاینده‌های خاص، اصلاح کرد.

نتیجه‌گیری:

C-NEX به عنوان یک جاذب طبیعی و مؤثر، پتانسیل بالایی در حذف آلاینده‌های زیست محیطی به‌ویژه فلزات سنگین و آلاینده‌های نفتی، دارد. با توجه به ویژگی‌های زیست‌سازگاری، هزینه پایین، و قابلیت اصلاح، استفاده از C-NEX در فرآیندهای تصفیه آب و فاضلاب می‌تواند گزینه‌ای پایدار و کارآمد باشد. با این حال، برای استفاده بهینه از این ماده، نیاز به تحقیقات بیشتر در زمینه بهبود ویژگی‌ها و مقیاس‌سازی فرآیندهای مبتنی بر کیتوزان وجود دارد.





www.nexone1.ir
Babol,mazandaran,iran