مجله ایمنی زیستی
دوره ۱۰، شماره ۱، بهار ۹۶

پذیرش پنبه‌ی Bt مقاوم به آفت: چالش‌ها و تهدیدها

معصومه فلاح زیارانی* و مسعود توحیدفر

گروه بیوتکنولوژی، دانشکده علوم و زیست فنآوری، دانشگاه شهید بهشتی تهران
masoumeh_fallah@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۲/۱۶

چکیده

پنبه (*Gossypium hirsutum*) یک گیاه مهم الیافی محسوب می‌شود و در ایران در سطحی معادل ۱۵۰ الی ۲۰۰ هزار هکتار کشت می‌شود. خسارت ناشی از آفات در ایران بیش از ۳۰ درصد برآورد شده است. بطور سنتی در طول فصل رشد برای کنترل آفات ۱۰ تا ۱۲ بار سمپاشی با استفاده از حشره کش‌های شیمیایی که اثر سوء بر محیط زیست دارند (مثل اندوسولفان و یا متاسیستوکس) انجام می‌شود. به منظور کاهش مصرف سموم، فن‌آوری پنبه Bt تولید شد که یک فناوری جدید در کشورهای توسعه یافته است و دارای مزایایی از جمله کاهش کاربرد آفت‌کش، کنترل بهتر حشرات و آفات و عملکرد بهتر الیاف است. اگر چه اولین فاکتور کنترل در دسترس بودن بذر تراریخته است، اما نیاز سریعی برای تولید رقمهای جدید Bt و همچنین ایجاد آگاهی در مورد این محصول در بین کشاورزان احساس می شود. امروزه بدلیل مزایای قابل توجه پنبه‌ی Bt پذیرش آن به طور چشمگیری افزایش یافته است. هدف از این مقاله بررسی جنبه‌های علمی ارزیابی احتمال خطر کشت پنبه‌ی تراریخته Bt می‌باشد.

کلمات کلیدی: پنبه، Bt، *Gossypium hirsutum*، آفات و حشرات، عملکرد الیاف، تراریخته

مقدمه

خسارت آفات و بیماری‌ها در دنیا بالا بوده و برای کنترل آنها از سموم شیمیایی به مقداری زیادی استفاده می‌شود. گزارشات نشان داده هر سهم هر ایرانی سالانه ٤٠٠ گرم سم است. مصرف بی‌رویه‌ی سموم برای دفع آفات نباتی در چند دهه‌ی اخیر علاوه بر مقاومت حشرات به سموم مصرف شده که نتیجه‌اش طیغان آنها بوده، موجب صدمات زیست‌محیطی در جهان شده است. پنبه یکی از مهمترین گیاهان زراعی می‌باشد که در دنیا در سطح قابل توجهی کشت می-شود (جدول ۲). کرم قوزه یکی از آفات مهم پنبه

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1396.10.1.8.7]

است که هر ساله خسارت زیادی به مزرعه‌ی پنبه وارد می‌کند. برای مقابله با این آفت سالانه چندین مرتبه مزارع علیه این آفت سمپاشی می‌شود که اینکار هزینه‌ی زیادی به دنبال دارد. با وجود کنترل موقت آفت توسط سموم، مصرف سموم مضررات زیادی از جمله آلودگی محیط زیست، ایجاد بیماری در انسان بخصوص سرطان، مقاوم شدن آفات، از بین رفتن حشرات مفید و موجودات غیرهدف و آلودگی منابع آب و خاک ایجاد می‌کند. همچنین سموم باقی مانده در خاک می‌تواند جذب گیاه و از این طریق وارد زنجیره‌ی غذایی انسان شود. با توجه به اثرات سوء سموم، دانشمندان استفاده از روش‌های جدید از جمله انتقال ژن و تولید گیاهان تراریخته را ابداع کردند.در طول دهه‌ی ۱۹۸۰، برای اولین بار انتقال ژن به محصولات گیاهی توسط Fischoff و همکاران در سال ۱۹۸۷ انجام شد، ژن‌هایی برای تولید پروتئین از باکتری (Bt) *Bacillus thuringiensis* به گیاهان گوجه و تنباکو معرفی گردید. ژن‌های *Bacillus thuringiensis* به پنبه‌ی(*Gossypium hirsutum* L.) نیز معرفی گردید که تولید پروتئین *Bt* در حشرات گونه‌ی بالپولکداران می‌کند که این ماده به عنوان سم در برابر آفت پنبه‌ی قوزه عمل می‌کند.

جدول ۱- سطح زیر کشت پنبه‌ی Bt در کشورهای مختلف از سال ۲۰۰۱-۲۰۰۰

کشور	مجموع	**Bt**سطح زیر کشت پنبه‌ی (میلیون/ هکتار)	**Bt** سطح زیر کشت پنبه‌ی
آمریکا	٤/٤٠	۳/۹۳	۷۲
چین	٤/٠٠	۱/۰۰	۲۰
استرالیا	۰/٤٥	۰/۱٥	۳۰
آرژانتین	۰/٦٠	۰/۰۳	٠٥
آفریقای جنوبی	۰/۱۰	۰/۰٤	٤٠
مکزیک	۰/۱٦	۰/۰٤	۲٥

منبع: ICACA

پنبه‌های Bt در سطح جهان باعث کاهش مصرف حشره‌کش‌ها در حدود ۱۹٪ شدند (۱). در سال ۱۹۹۸، مقدار ۱۰٦× ۳۸/٦ تن پنبه‌ی Bt در آمریکا تولید گردید. در چین، مصرف پنبه‌ی Bt در مقایسه با مصرف پنبه‌ی غیرتراریخت در سال ۱۹۹۸، ٦۰ تا ۸۰ درصد مصرف علف‌کش را کاهش داد. در آمریکا ۸۳٪ از تولیدکنندگان پنبه از محصول Bt استفاده کردند که ۷۳٪ از آنها از پنبه‌ی Bt رضایت بیشتری نسبت به نوع غیر تراریخته‌ی آن داشتند (۲) (جدول ۱).

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1396.10.1.8.7]

پنبه‌ی Bt حاوی پروتئین *Cry* به طور موفقیت‌آمیزی آفات بال‌پولکداران بخصوص آفت قوزه‌ی پنبه را کنترل می‌کند. این آفات عامل محدود کننده‌ی اصلی در پنبه می‌باشند (۳). بعلاوه مطالعات مزرعه‌ای نشان داد که با پذیرش پنبه‌ی Bt، افراد به مقدار کمتری در معرض سم قرار گرفتند. نتایج مشخص کرد که کاهش آلودگی توسط آفات، عملکرد و سود بالاتر پس از کشت پنبه‌ی Bt حاصل شد و فناوری Bt با کاهش سطح مصرف آفت‌کش‌ها اثرات مثبتی بر سلامت انسان و محیط زیست دارد. پنبه Bt یکی از عوامل اصلی در افزایش بازده محصولات کشاورزی بخصوص در کشورهای در حال توسعه است (٤).

جدول ۲- بزرگترین کشورهای تولید کننده‌ی پنبه در سال ۲۰۱٦- ۲۰۱۵

سطح زیر کشت (kg/h)	کشور
۲۸۵	Australia
۹۵۰	Brazil
٦۲۵	Burkina
۳٤۰۰	China
۱۰۰	Egypt
۱۱۸۰۰	India
۵۸۰	Mali
۲۸۰۰	Pakistan
۵۰۰	Turkmenistan
۳۲٦۱	United States
۳۰۹۱۸	World

منبع: سازمان کشاورزی United States در ١٤ مارچ ۲۰۱٦**پذیرش پنبه‌ی Bt**

بیماری های قارچی تاثیر منفی بر عملکرد پنبه دارند و باعث تشدید خسارت می‌شوند. پنبه‌ی Bt با ایجاد مقاومت در برابر آفت کرم قوزه‌ی پنبه از سوراخ شدن قوزه و ورود بیماری‌های قارچی و نماتدها و پاتوژن‌ها به درون پنبه و کاهش عملکرد آن جلوگیری می‌کند (۵).

Dong و همکاران در سال ۲۰۰٦ شاهد افزایش رشد و عملکرد گیاهان Bt در مقایسه با ارقام معمولی بودند زیرا نتایج نشان داد سرعت فتوسنتز و رشد و توسعه-ی غوزه‌ها نیز در پنبه‌ی Bt نسبت به ارقام غیر Bt بیشتر است. ارقام تراریخته‌ی پنبه با توجه به محافظت بهتر از گیاهان، برداشت زودتر میوه و نزدیک به ۱۳٪ عملکرد بیشتر نسبت به ارقام پنبه‌ی غیرتراریخته‌ی Bt سودمندتر شناخته شدند (٦).

حذف اولین شاخه‌های بارده در پنبه‌ی Bt باعث افزایش عملکرد الیاف به میزان ۵/۲ تا ۷/۵ درصد و افزایش سایز غوزه (۵/۷ – ۵/۱) شد و نشان داد که حذف شاخه‌های بارده باعث افزایش بیان *Cry* می-

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1396.10.1.8.7]

شود، دلیل این امر افزایش متابولیسم و جذب نیتروژن می‌باشد (۷). تحقیقات نشان داد که جذب و متابولیسم نیتروژن در پنبه‌ی Bt افزایش می‌یابد و متابولیسم نیتروژن باعث تغییر محتوی پروتئین *Cry1*Ac می‌شود، بنابراین حذف سریع‌تر شاخه‌های بارده می‌تواند محتوی *پروتئین Cry* را در گیاهان پنبه-ی Bt افزایش دهد (۸).

چالش‌ها و نگرانی‌های استفاده از پنبه‌ی Bt

در بازارهای بین‌المللی محصولات مقاوم به حشرات علی‌رغم دارا بودن مزایای بالا، دارای نگرانی‌های بهداشتی و زیست‌محیطی نیز هستند. نگرانی‌های عمده شامل دوام پروتئین Bt، جریان افقی و عمودی ژن، اثرات آن روی حشرات غیرهدف، مقاومت به آنتی‌بیوتیک و برخی دیگر از اثرات ناخواسته می‌باشد (۹).

دوام پروتئین Bt

تکنولوژی تراریخته به عنوان یک ابزار قدرتمند برای تولید گیاهان مقام به افت و حشرات می‌باشد، با این حال اثرات معرفی ژن Bt به اکوسیستم خاک با نگرانی‌هایی همراه است. این در حالی است که گزارشات متفاوتی روی تخریب مداوم پروتئین Bt در دسترس است. گزارش سنجش نیمه عمر پروتئین *Bt* دامنه‌ای از ۱۱/۵ تا ۳٤/۳ روز را در خاک‌های محتوی پنبه‌ی Bt داشت و نرخ تجزیه تا حدی به نوع خاک، مقدار پروتئین اولیه، محتوای آب خاک و pH بستگی دارد. نتایج نشان داد با توجه به پایداری کم پروتئین Bt در خاک و مقدار کم آن در خاک این پروتئین اثرات چشم‌گیری بر میکروارگانیسم‌های خاک ندارد (۱۰).

جریان افقی و عمودی ژن از گیاهان تراریخته‌ی Bt

یکی از نگرانی‌های عمده‌ی گیاهان مقاوم به آفت، جریان افقی (انتقال ژن به گونه‌های دیگر) و عمودی ژن (انتقال ژن از والدین به فرزندان) می‌باشد و در تجاری سازی محصولات تراریخته در مقیاس بزرگ اهمیت قابل توجهی دارد. اندازه‌گیری جریان ژن از گیاهان تراریخته به گیاهان وحشی و علف هرز می-تواند به درک این جریان کمک کرده و اقدامات کنترل را تسهیل کند. Zhang و همکاران در سال ۲۰۱۳ نشان دادند که مزرعه‌ی تراریخته‌ی پنبه اگر از مزارع دیگر ٦۰ متر فاصله داشته باشد، می‌تواند مانع پراکنش دانه-ی گرده شده یا پراکنش پنبه را کاهش دهد. بعلاوه نتایج مشخص کردفرکانس تلاقی پنبه‌ی تراریخته با پنبه‌ی غیرتراریخته وقتی کنار هم بودند ۱۰/۸٤ درصد تخمین زده شد و زمانی که این فاصله به ۲۰ متر افزایش پیدا کرد فرکانس پراکندگی دانه‌ی گرده‌ی پنبه‌ی Bt به ۰/۰۸ درصد کاهش یافت.

مطالعات نشان می‌دهد که اختلاط ژن بین گونه‌های تراریخته و گیاهان وحشی می‌تواند به مقدار جزئی اتفاق بیفتد، در حالیکه تا کنون هیچ گزارش منفی‌ای از الحاق ژن بین این گونه‌ها گزارش نشده است. استراتژی‌های مختلفی مانند تاخیر در گلدهی و نرعقیمی برای کاهش شانس الحاق ژن بین گیاهان تراریخته و گیاهان وحشی استفاده می‌گردد (۱۱).

نتایج نشان داد به دلیل سنگین بودن دانه‌ی گرده‌ی گیاه پنبه انتشار آن از طریق باد بسیار کم می‌باشد و با رعایت فاصله‌ی بین مزارع تراریخته و غیرتراریخته نیز احتمال انتقال دانه‌ی گرده بوسیله‌ی حشرات تقریبا به صفر کاهش پیدا می‌کند و نگرانی‌ای در مورد انتقال

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1396.10.1.8.7]

ژن از این طریق وجود ندارد. انتقال افقی ژن از گیاهان به باکتری‌های خاک یکی از نگرانی‌های دیگر گیاهان تراریخته می‌باشد. احتمال انتقال افقی ژن از گیاهان به باکتری‌های خاک بسیار پایین و حدود 10^{-4} تا 10^{-8} می‌باشد و تا کنون چنین انتقالی گزارش نشده است (۱۲).

اثر محصولات Bt بر حشرات غیر هدف

یکی از نگرانی‌ها در مورد تکنولوژی Bt اثر آن روی حشرات غیرهدف (شکارگرها و دیگر حشرات هدف) است. مقایسه‌ی حشرات غیرهدف در کشت-های Bt و غیر Bt می‌تواند به فهمیدن این موضوع کمک کند که کشت‌های Bt چه اثری روی حشرات غیرهدف دارد. تا کنون هیچ گزارشی مبنی بر اثرات منفی این کشت‌ها بر حشرات غیرهدف گزارش نشده است. بعلاوه مشخص شد پنبه‌ی تراریخته‌ی Bt اثر مضرری روی سوسک کفشدوزک نداشت. نتایج نشان داد فناوری Bt در این زمینه ایمن است (۱۳).

خطرات و اثرات پنبه‌ی Bt بر سلامت انسان

ابتدا باید مشخص شود محصول پنبه و مشتقات آن چگونه به مصرف انسان یا دام می‌رسد. سپس ساختار بیوشیمیایی پروتئین معرفی شده به گیاه، تخمین سطح پروتئین مورد نظر در محصولات گیاهی و ارزیابی ایمنی پروتئین معرفی شده مشخص گردد. ارزیابی ایمنی شامل سابقه‌ی مصرف ایمن پروتئین توسط انسان و دام، تست سمیت پروتئین در حیوانات، ارزیابی نتایج حاصل از مطالعات میدانی و ایمنی آزمایشگاه به منظور بررسی اثر آلرژیک، سمیت و قابلیت هضم پروتئین بیان شده است. بعلاوه تعیین عوارض ناخواسته بر صفات زراعی و مورفولوژیکی گیاهی، اندازه‌ی گوسیپول، کیفیت فیبر، روغن پنبه دانه، پروتئین، چربی، کربوهیدرات و بررسی فراورده-های پنبه‌ی مورد استفاده در محصولات پزشکی، بهداشتی و غذایی نیز نیاز می‌باشد. بررسی‌ها نشان داد که پنبه‌ی Bt تجاری شده هیچ تفاوتی با پنبه‌ی معمولی از نظر ظاهری و ترکیبات غذایی ندارد. این نتیجه توسط سازمان حفاظت محیط زیست ایالت متحده (EPA) و سازمان غذا و دارو آمریکا (FDA) نیز تایید شده است.

نتیجه‌گیری

مصرف سموم به مقدار زیاد به منظور کنترل آفات، آثار سوء زیادی بر سلامت انسان و محیط زیست دارد. با توجه به این آثار سوء سموم، امروزه مصرف محصولات تراریخته‌ی Bt در دنیا رواج یافته است. درسال ۲۰۱۳– ۲۰۱۲ سطح زیر کشت پنبه در جهان ۳٤/۳۲ میلیون هکتار بودند با سطح زیر کشت ۱۱/۸۰ میلیون هکتار بزرگترین تولیدکننده‌ی پنبه بود و در رتبه‌ی دوم چین با سطح زیر کشت ۵/۳ میلیون هکتار بود. آمریکا با سطح زیر کشت ۳/۷۹ میلیون هکتار در رتبه‌ی سوم و بعد از آن پاکستان با سطح زیر کشت ۳ میلیون هکتار در رتبه‌ی بعدی قرار دارد و در رتبه‌ی پنجم برزیل با سطح زیر کشت ۰/۸۹ میلیون هکتار قرار داشته است. طبق آمار ICAC سطح زیرکشت پنبه‌ی Bt در آمریکا ۳/۹۳ میلیون هکتار بود که دو درصد از سطح زیرکشت کل پنبه‌ی آمریکا را شامل می‌شود. بعد از آن چین با کشت ۲۰٪ پنبه‌ی Bt از کل پنبه‌ی تولیدی‌اش در رتبه دوم، استرالیا با ۳۰٪ کشت پنبه‌ی Bt (m/h ۰/۱۵) در رتبه‌ی بعدی و آفریقای جنوبی، مکزیک آرژانتین به ترتیب با ٤۰٪ (m/h

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1396.10.1.8.7]

(۰/۰٤ m/h)، ۲۵٪ (۰/۰٤ m/h) و (۰/۰۳ m/h) ۰/۰۵ در رتبه‌ی بعدی قرار دارد. مزایای مرتبط با استفاده از محصولات تراریخته شامل کاهش چشمگیر در استفاده از حشره‌کش‌ها، بهبود عملکرد، کاهش هزینه-های تولید و سازگاری با دیگر عوامل کنترل بیولوژیکی است (۲). تا کنون گزارشی مبنی بر آثار سوء محصولات BT بر سلامت انسان و محیط زیست ارائه نشده است و باکتری Bt به صورت موثری آفات حشره‌ای را کنترل می‌کند. بعلاوه گیاهان Bt از نظر اقتصادی مقرون به صرفه می‌باشند (۱۵).

References

1. Fitt G.P. (2008). Have Bt crops lead to changes in insecticide use patterns and impacted IPM? 303-328.
2. Arshad M. Suhail A. Asghar M. Tayyib M. and F. Hafeez. (2007). Factors influencing the adoption of Bt cotton in the Punjab, Pakistan. Journal of Agriculture & Social Sciences 3(4):121-124.
3. Brookes G. and Barfoot P. (2006). Global impact of biotech crops: socio-economic and environmental effects in the first ten years of commercial use. AgBioForum 9:139-151.
4. Gandhi V. and Namboodiri N. (2006). The adoption and economics of Bt cotton in India: Preliminary results of a study. Working paper. Indian Institute of Management, Ahmadabad, India.
5. Robinson A.F. (1999). Cotton: Origin, history, technology and production Cotton nematodes. 595- 616.
6. Hebbar K.B. Perumal N.K. and Khadi B.M. (2007). Photosynthesis and plant growth response of transgenic Bt cotton (*Gossypium hirsutum* L.) hybrids under field condition. Photosynthetica 45:254-258.
7. Dong H. Wei T. Wei-jiang L.I. Zhen-huai L.I. Yue-hua N.I.U. and Dong-mei Z. (2008). Yield, leaf senescence, and Cry I Ac expression in response to removal of early fruiting branches in transgenic Bt cotton. Agricultural Sciences in China 7: 692-702.
8. Chen D. Ye G. Yang C. Chen Y. and Wu Y. (2005a). 2005a. The effect of high temperature on the insecticidal properties of Bt cotton. Environmental and Experimental Botany 53:333-340.
9. Godfrey J. (2000). Do genetically modified foods affect human health? Lancet 355: 414.
10. Bakhsh A. Siddiq S. and Husnain T. (2012). A molecular approach to combat spatio-temporal variation in insecticidal gene (Cry1Ac) expression in cotton. Euphytica 183: 65–74.
11. Kwit C. Moon H.S. Warwick S.I. and Stewart C.N.J.R. (2011). Transgene introgression in crop relatives: molecular evidence and mitigation strategies. Trends Biotechnol 29: 284–293.
12. Bakhsh A. Khabbazi F.Delpasand S. Baloch U. Shahzad F. Demirel U. ÇALISKAN M.E. Hatipoğlu R. Özcan S and Özkan H. (2015). Insect-resistant transgenic crops: retrospect and challenges. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 39: 1408- 1469.
13. Li H.B. Wu K.M. and Yang X.R. (2006). Trend of occurrence of cotton bollworm and control efficacy of Bt cotton in cotton planting region of southern Xinjiang. Scientia Agricultura Sinica 39:199-205.
14. Olsen K.M. and Daly J.C. (2000). Plant-toxin interactions in transgenic Bt cotton and their effect on mortality of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae). Journal of Economic Entomology 93:1293-1299.
15. Naranjo S.E. (2005). Long term assessment of the effects of transgenic Bt cotton on the abundance of non-target arthropod natural enemies. Environmental Entomology 34:1193-1210.

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1396.10.1.8.7]

16. Green W.M. Billot M.C.D. Joffe T. Van Staden L. Bennett- Nel A. and Du C.L. (2003). Indigenous plants and weeds on the Makhathini Flats as refuge hosts to maintain bollworm population susceptibility to transgenic cotton (BollgardTM). African Entomology 11:21-30.

17. Sawan Z.M. Mahmoud M.H. and El-Guibali A.H. (2006). Response of yield, yield components, and fiber properties of Egyptian cotton (*Gossypium barbadense* L.) to nitrogen fertilization and foliarapplied potassium and mepiquat chloride. The Journal of Cotton Science 10:224-234.

18. Wu K.M. (2007). Environmental impact and risk management strategies of Bt cotton commercialization in China. Chinese Jo. 111: 45-61.

19. Wu K.M. and Guo Y.Y. (2005). The evolution of cotton pest management practices in China. Annual Review of Entomology. 50:31-52.

20. Mayee C.D. Singh P. Dongre A.B. Rao M.R.K. and Sheo R. (2015). Transgenic Bt cotton. 22: 111-129.

21. Stotzky G. and Saxena D. (2009). Is molecular "pharming" a potential hazard to the environment? In: Halley GT, Fridian YT, editors. Environmental Impact Assessments. New York, NY, USA: Nova Science Publishers. 77-86.

22. Zhang O.J. Li C. Liu S.K. Lai D. and Qi QM L.C.G (2013). Breeding and identification of insect-resistant rice by transferring two insecticidal genes, *sbk* and *sck.* Rice Sci 20: 19–24.

Adoption of Bt cotton: threats and challenges

Masoumeh Fallah Ziarani * and Masoud Tohidfar
Department of Biotechnology, Faculty of Engineering and New Technologies, Shahid Behesgti University, Teharn
masoumeh_fallah@yahoo.com

Abstract

Cotton *(Gossypium hirsutum)* is considered an important plant fibers and was cultivated 150-200000 ha in Iran. Damage of pests has been estimated more than 30 percent in Iran. Chemical insecticide like Endosulfan or Metasystox that has adverse effects on the environment are traditionally sprayed 10 to 12 times on cotton during the growing season. In order to reduce the use of pesticide, Bt cotton technology was introduced by developed countries. This method has many advantages, including minimized use of pesticides, better control of insects and pests and more efficient fibers. Although the availability of transgenic seeds is the first controlling factor, but there is urgent need for to produce modern Bt cultivars and also create and improve awareness among farmers about this product. Nowadays there is an increasing trend to use of Bt cotton Due to its significant benefits. The aim of this paper is to evaluate the scientific aspects of risk assessment of transgenic Bt cotton cultivation.

Key words: Bt cotton, *Gossypium* hirsutum, pests and insects, risk assessment

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1396.10.1.8.7]