

دور التأمين في تغطية المخاطر الناشئة عن تكنولوجيا الزراعة الذكية



مقدمة

تشهد الزراعة الحديثة تحولاً جذرياً بفضل تبني تكنولوجيا الزراعة الذكية، التي تستخدم البيانات وتحليلات المعلومات لتعزيز الإنتاجية والممارسات المستدامة. وتهدف هذه التقنيات إلى تحسين كفاءة الإنتاج الزراعي من خلال استخدام التكنولوجيا الحديثة مثل الذكاء الاصطناعي، إنترنت الأشياء، والطائرات بدون طيار، والاستشعار عن بُعد، والتكنولوجيات الزراعية الدقيقة.

علاوة على ذلك، تسهم التكنولوجيا الحديثة في مكافحة التغير المناخي وتأثيراته السلبية على الزراعة من خلال تطوير نظم زراعية مستدامة تعتمد على الزراعة العمودية والزراعة المائية، كما تتيح هذه التكنولوجيا إنتاج المحصول في بيئات متحكم بها، مما يقلل الاعتماد على الأرض الزراعية التقليدية. كما تتضمن حلول التكنولوجيا الحديثة أدوات مثل الزراعة الذكية، التي تُستغل فيها البيانات التنبؤية لتخصيص الممارسات الزراعية لتحقيق أفضل النتائج.

كما تعزز تكنولوجيا الزراعة الحديثة من معايير الأمن والصحة الغذائية، حيث يمكن تتبع المنتجات الزراعية باستخدام تقنيات البلوكتشين، الأمر الذي يضمن أمانها منذ مرحلة الإنتاج وحتى وصولها للمستهلك. وقد أظهرت الدراسات أن هذه الابتكارات تؤدي إلى زيادة الإنتاجية وتقليل الفاقد الزراعي، مما يساهم في تأمين الغذاء لعدد كبير من السكان عالمياً. لذا تبرز أهمية هذه التكنولوجيا كعامل رئيسي في تحقيق التوازن بين التغذية السليمة والممارسات الزراعية المستدامة، بالإضافة إلى قدرة المزارعين على التكيف مع التحديات البيئية والاقتصادية. وعلى الرغم من الفوائد العديدة لهذه التطورات، إلا أن المخاطر التي قد تنشأ عن استخدامها تتطلب تحليلاً دقيقاً، حيث يصبح التأمين ضد هذه المخاطر جزءاً أساسياً من استدامة الزراعة الذكية.

و تتمثل أهمية التأمين في ضمان استمرارية العوائد الاقتصادية وتقليل الخسائر المحتملة الناتجة عن الأعطال التكنولوجية، والتهديدات السيبرانية، والتغيرات المناخية. ويأتي دور التأمين في توفير التغطيات التأمينية المناسبة لمواجهة المخاطر المتزايدة مثل الفيضانات، والآفات، والأعطال التكنولوجية. وفي هذا السياق، يتطلب الأمر التنسيق بين المزارعين، وشركات التأمين، وشركات التكنولوجيا لضمان تصميم حلول تأمينية ملائمة تعكس الطبيعة الديناميكية للزراعة الذكية وتقديم حلول مستدامة للتحديات التي قد تواجه المزارع. ستساعد هذه الديناميكية في تحقيق توازن بين تحقيق أقصى استفادة من التقنيات الحديثة وضمان الحفاظ على الموارد الطبيعية والسيطرة على التقلبات الاقتصادية.

بناءً على هذه المخاطر، أصبح من الضروري دراسة كيفية تصميم حلول تأمينية للمزارع الذكية لتعويض المزارعين عن الأضرار الناتجة عن هذه المخاطر.

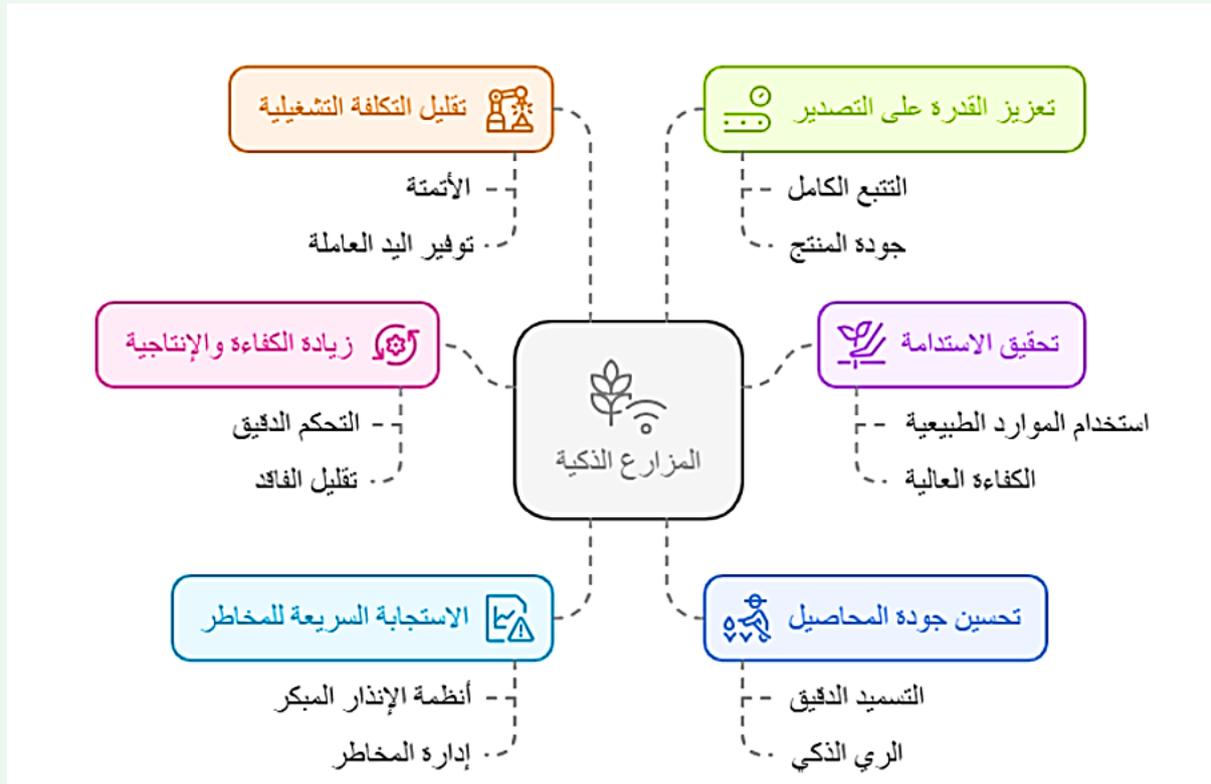
تعريف الزراعة الذكية

تُعرّف الزراعة الذكية بأنها أنظمة زراعية متكاملة تُستخدم فيها تقنيات حديثة لتعزيز كفاءة الإنتاج الزراعي وتحقيق استدامة بيئية واقتصادية. وتعتمد هذه المزارع على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، بما في ذلك إنترنت الأشياء، الذكاء الاصطناعي، والبيانات الضخمة، لتمكين المزارعين من مراقبة وتحليل الظروف البيئية ونمو المحاصيل بشكل دقيق، يساهم هذا التوجه في تحسين الإنتاجية الزراعية، تقليل الفاقد، وتعزيز القدرة التنافسية للمنتجات الزراعية في السوق العالمية.

إحدى السمات البارزة للزراعة الذكية هي الاستخدام المكثف للأنظمة التلقائية التي تضمن التكيف السريع مع المتغيرات البيئية. على سبيل المثال، يتم استخدام أجهزة الاستشعار لتحليل مستوى الرطوبة في التربة ودرجة الحرارة، مما يتيح التحكم الذكي في نظم الري والتسميد، بالإضافة إلى ذلك تسهم تقنيات مثل الزراعة العمودية وإضاءة LED الذكية في تقليل استهلاك الموارد، مثل المياه والطاقة، وتحسين جودة المحاصيل من خلال دمج هذه التقنيات، حيث تعكس المزارع الذكية رؤية شاملة تهدف إلى تحقيق إنتاج زراعي مستدام وقادر على تلبية احتياجات السكان المتزايدة.

وتعتبر الزراعة الذكية نموذجاً للحلول الزراعية المستقبلية، حيث تدعم الابتكار وتسهل تكيف المزارعين مع التحديات الراهنة، مثل التغير المناخي والطلب المتزايد على الغذاء، من خلال تحليل البيانات الكبيرة، مما يمكن المزارعين من اتخاذ قرارات مبنية على أدلة واضحة تعزز من كفاءة العمليات الزراعية، لذلك فإن فهم خصائص الزراعة الذكية وإسهامها في تحسين أداء القطاع الزراعي يعتبر خطوة محورية نحو تعزيز الأمن الغذائي والاستدامة البيئية.

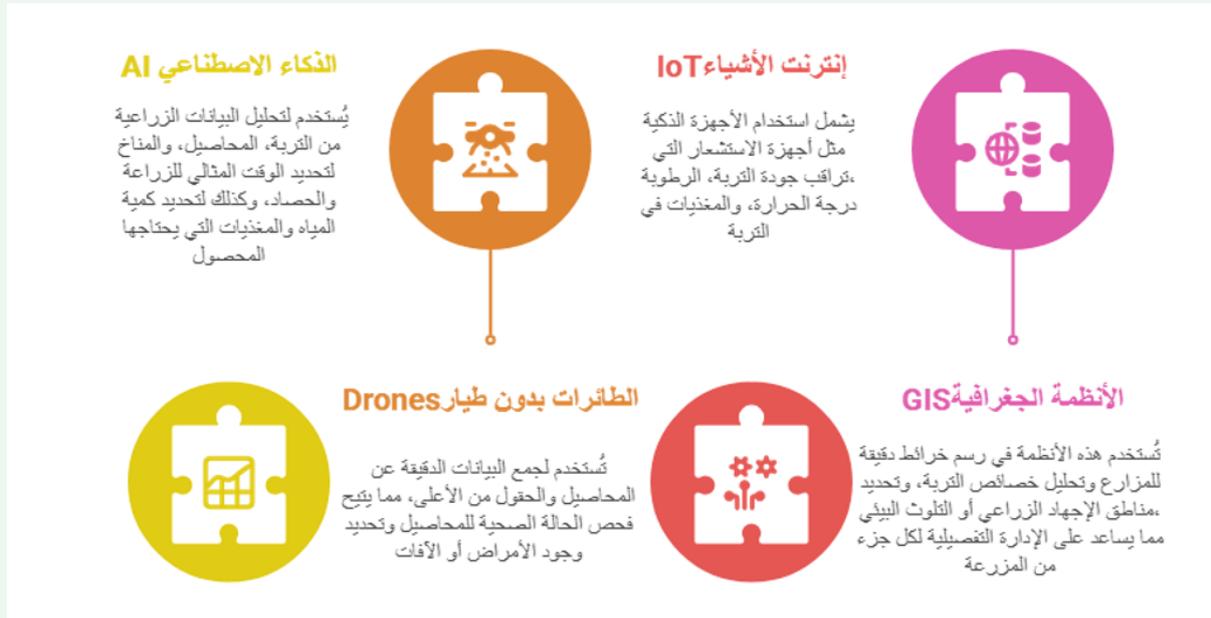
أهداف وفوائد الزراعة الذكية



مجالات تطبيق الزراعة الذكية:

1. الري الذكي Smart Irrigation
2. الزراعة الدقيقة Precision Farming
3. الصوبات الزراعية الذكية Smart Greenhouses
4. الإدارة الذكية للماشية Smart Livestock Monitoring
5. الزراعة العمودية Vertical Farming
6. الروبوتات الزراعية Agribots
7. تحليل البيانات والتنبؤ بالمحاصيل AI & Big Data
8. سلاسل التوريد الذكية Smart Supply Chain
9. أنظمة الاستشعار البيئي Environmental Sensors
10. الزراعة بدون تربة Hydroponics & Aquaponics

التقنيات المستخدمة في الزراعة الذكية



المخاطر الناشئة عن الزراعة الذكية

تشهد الزراعة الذكية Smart Agriculture تطوراً سريعاً مع الاعتماد المتزايد على التكنولوجيا الحديثة، لكنها تواجه في المقابل مجموعة من المخاطر التي تتطلب فهماً دقيقاً وإدارة فعالة، خاصة فيما يتعلق بتوفير تغطيات التأمين المناسبة لهذه المخاطر وفيما يلي عرض لأبرز هذه المخاطر:

1- المخاطر التكنولوجية والرقمية:

أ- أعطال الأجهزة والأنظمة الذكية :

- مثل أجهزة إنترنت الأشياء IOT ، أجهزة استشعار التربة، أنظمة الري الآلي، أو الطائرات دون طيار . و ترجع هذه الأعطال إلى:
 - عيوب الصناعة.
 - الظروف المناخية كالحارة العالية، الرطوبة، العواصف ترابية.
 - وقوع أخطاء في الصيانة أو التشغيل.

ب- المخاطر السيبرانية وأمن البيانات

- اختراق الأنظمة: مثل هجمات الفدية Ransomware على أنظمة التحكم في الري أو الصوبات.
- سرقة البيانات: بيانات التربة، المحاصيل، أو خطط الإنتاج قد تُباع في السوق السوداء.
- التلاعب بالبيانات: تغيير قراءات أجهزة الاستشعار لتضليل المزارعين.

ج- اعتماد الأنظمة على الذكاء الاصطناعي AI

- قرارات خاطئة من أنظمة الذكاء الاصطناعي مثل جرعات مياه أو أسمدة غير دقيقة.
- تحيز الخوارزميات بسبب عدم كفاية البيانات مما يؤدي الى تلف المحاصيل وزيادة التكاليف.

2- المخاطر البيئية والمناخية

أ- تغيير المناخ

- مخاطر عدم دقة تنبؤات الطقس بسبب التغيرات المناخية المفاجئة.
- ظواهر مناخية (فيضانات، جفاف) قد تُتلف البنية التحتية التكنولوجية.

ب. التلوث الإلكتروني E-Waste

نفايات الأجهزة الإلكترونية الزراعية مثل البطاريات، الألواح الشمسية تؤثر على التربة والمياه والتي تؤدي إلى مخاطر صحية وبيئية طويلة المدى.

3- المخاطر التشغيلية والمالية**أ- ارتفاع تكاليف التكنولوجيا**

صعوبة تحمل المزارعين الصغار تكاليف الأجهزة الذكية مما يؤدي إلى اتساع الفجوة بين المزارع الكبيرة والصغيرة.

ب. الاعتماد على سلاسل التوريد العالمية

مخاطر تعطل استيراد قطع غيار الأجهزة الذكية مثل الرقائق الإلكترونية بسبب الأزمات الجيوسياسية ، مما يؤدي إلى توقف العمليات الزراعية.

4- المخاطر القانونية والتنظيمية

- عدم وضوح القوانين المنظمة لمسؤولية الأضرار الناتجة عن الروبوتات الزراعية أو أنظمة الذكاء الاصطناعي.
- انتهاك الخصوصية و جمع بيانات المزارع دون موافقة واضحة (مثل صور الأقمار الصناعية).

5- المخاطر الاجتماعية والثقافية

- عدم ثقة المزارعين التقليديين في التكنولوجيا الجديدة.
- البطالة التكنولوجية واستبدال العمالة البشرية بالآلات الذكية.

التغطيات التأمينية للمخاطر الناشئة عن الزراعة الذكية**1- تأمين المعدات التكنولوجية**

وتشمل الاجهزة الذكية مثل: أجهزة استشعار رطوبة التربة- الطائرات دون طيار المستخدمة في رش المبيدات أو المراقبة -أنظمة الري الذكية - الروبوتات الزراعية Agricultural Robots

المخاطر المغطاة :

- الأضرار المادية (كسر، عطل فني، حرائق) .
- السرقة أو التخريب .
- الأعطال الناتجة عن أخطاء برمجية .

2- تأمين المحاصيل القائم على المؤشر Index-Based Insurance

يُعوّض المزارع تلقائيًا إذا تجاوز مؤشر معين (مثل مستوى الجفاف أو الأمطار) .

3-التأمين ضد المخاطر السيبرانية Cyber Insurance for Smart Farms

- تغطية اختراق البيانات (مثل سرقة معلومات التربة أو المحاصيل) .
- هجمات الفدية (Ransomware) التي قد تعطل أنظمة الري أو التتبع .
- توقف الأنظمة بسبب ثغرات أمنية .

4- تأمين انقطاع الأعمال Business Interruption Insurance

تغطية الخسائر الناتجة عن :

- تعطل الأنظمة التكنولوجية (مثل فشل برامج إدارة المحاصيل) .
- توقف الإنتاج بسبب اختراق أنظمة IoT

5- تأمين مسؤولية التشغيل التكنولوجي Liability for AI & Automation

- تغطية الأضرار الناتجة عن أخطاء الذكاء الاصطناعي (مثل جرعات مبيدات خاطئة)
- ومسئولية حوادث تشغيل الروبوتات الزراعية .

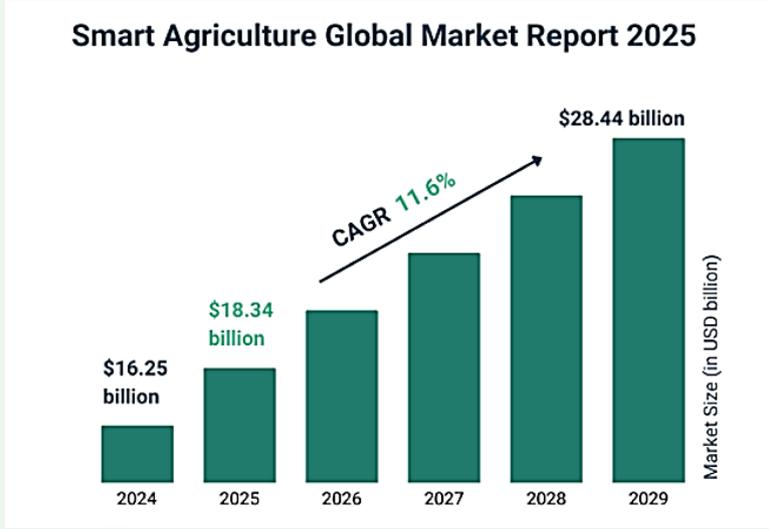
تحديات تطبيق الزراعة الذكية في الدول النامية

- يشكّل ارتفاع تكلفة التقنيات الحديثة عائقًا أمام صغار المزارعين.
- ضعف البنية التحتية الرقمية: مثل الإنترنت والكهرباء في المناطق الريفية.
- الحاجة إلى تدريب العاملين لاستخدام الأنظمة التقنية بفعالية.
- القلق من فقدان الوظائف التقليدية نتيجة الأتمتة العالية.
- ضعف التغطية التأمينية لهذه التقنيات مما يعرض المستثمرين لمخاطر فادحة.

حجم السوق العالمي للزراعة الذكية

شهد سوق الزراعة الذكية نموًا سريعًا في السنوات الأخيرة. ومن المتوقع أن ينمو من 16.25 مليار دولار أمريكي في عام 2024 إلى 18.34 مليار دولار أمريكي في عام 2025، بمعدل نمو سنوي مركب قدره 12.8%. ويُعزى هذا النمو في هذه الفترة التاريخية إلى ارتفاع عدد سكان العالم، والقلق بشأن تغير المناخ، والمبادرات والدعم الحكومي، ونقص العمالة الزراعية، ونقص المياه.

كما يتوقع أن يشهد سوق الزراعة الذكية نموًا سريعًا خلال السنوات القليلة المقبلة، ليصل إلى 28.44 مليار دولار أمريكي في عام 2029، بمعدل نمو سنوي مركب قدره 11.6% ويُعزى هذا النمو خلال فترة التوقعات إلى التركيز على الزراعة المستدامة، وطلب السوق على المنتجات العضوية، واعتماد أنظمة الري الذكية. وتشمل الاتجاهات الرئيسية خلال فترة التوقعات الزراعة الدقيقة، واعتماد أجهزة استشعار إنترنت الأشياء (IoT)، وبرامج ومنصات إدارة المزارع، والروبوتات والأتمتة في الزراعة، وتقنية البلوك تشين لضمان شفافية سلسلة التوريد، والزراعة الذكية مناخيًا، والتعاون والشركات في منظومة التكنولوجيا الزراعية.



وتقنية البلوك تشين لضمان شفافية سلسلة التوريد، والزراعة الذكية مناخيًا، والتعاون والشركات في منظومة التكنولوجيا الزراعية.

الزراعة الذكية في مصر:

شهدت مصر تقدمًا ملحوظًا في تعزيز الاقتصاد الوطني وتحقيق الأمن الغذائي من خلال تبني أحدث أساليب البحث العلمي والتكنولوجيا الزراعية وتتمثل جهود تفعيل الزراعة الذكية في مصر في عدة محاور رئيسية:

1. تفعيل التقنيات الحديثة في المزارع والحيارات الكبيرة
2. تطوير الزراعة الذكية مع الحيارات الصغيرة
3. تفعيل الخريطة الزراعية الرقمية.
4. دعم الشركات الناشئة الزراعية عبر برنامج "ابتكار"
5. تقديم حلول متكاملة لتطوير التكنولوجيا في منظومة الري .
6. مشروع تعزيز حوكمة الإنتاج النباتي للاستزراع السمكي.
7. إطلاق المنصة الوطنية للمشروعات الخضراء الذكية .

سوق التأمين الزراعي العالمي 2024-2030

من المتوقع أن يصل حجم سوق التأمين الزراعي العالمي إلى نحو 48.5 مليار دولار أمريكي بحلول عام 2030، بمعدل نمو سنوي مركب قدره 3.5% بين عامي 2024 و2030. وتتمثل العوامل الرئيسية المحفزة لهذا السوق في زيادة الوعي بأهمية التأمين الزراعي، وتزايد الطلب على التغطيات التأمينية لتقليل المخاطر الناشئة في القطاع الزراعي.

ومن المتوقع أن تشهد أمريكا الشمالية أعلى معدل نمو خلال الفترة المتوقعة بسبب الوعي المتزايد باستراتيجيات إدارة المخاطر وتغطيات التأمين المتعددة جنبًا إلى جنب مع الاقتصادات الناشئة، إلى جانب الاستثمارات المتزايدة في الابتكارات التقنية الحديثة.

الولايات المتحدة

الاتجاه نحو دمج التكنولوجيا في التأمين الزراعي نتيجة التقدم في تحليلات البيانات وصور الأقمار الصناعية لتقييم المخاطر ومعالجة المطالبات. كما يتم تطبيق سياسات جديدة لمواجهة المخاطر المرتبطة بالمناخ ودعم المزارعين في إدارة تقلبات الطقس.

الصين

تعمل الصين على توسيع نطاق قطاع التأمين الزراعي ليشمل المزيد من المحاصيل والمناطق. وتعمل الحكومة على زيادة دعم أقساط التأمين وتطبيق سياسات لحماية صغار المزارعين. كما يتم اعتماد التطورات التكنولوجية، مثل منصات الهاتف المحمول للوصول إلى التأمين وتلقي المطالبات، لتعزيز التغطية التأمينية.

ألمانيا

تُركز ألمانيا على تحسين منتجات التأمين الزراعي لمواجهة الظواهر الجوية المتطرفة. ويشهد السوق ابتكارات في نماذج التأمين البارامترية التي تُقدم تعويضات بناءً على عوامل جوية مُحددة. كما تهدف التغييرات التنظيمية إلى زيادة الشفافية وتحسين حماية حاملي الوثائق.

الهند

الاتجاه نحو توسيع نطاق التغطية التأمينية لتشمل المزيد من المحاصيل والمناطق الجغرافية. وتعزز الحكومة دعمها لبرامج التأمين الزراعي، وتُنشئ منصات رقمية لتبسيط إجراءات إصدار وثائق التأمين والمطالبات، بهدف تعزيز إمكانية وصول المزارعين إليها.

اليابان

تُدمج اليابان التقنيات المتقدمة، مثل الذكاء الاصطناعي وبيانات الأقمار الصناعية، لتحسين التأمين الزراعي. ويشهد السوق ازديادًا في منتجات التأمين المُصممة خصيصًا لتلبية الاحتياجات الزراعية المُحددة. كما تُبذل جهود لتحسين إدارة المخاطر المتعلقة بالكوارث الطبيعية وتغير المناخ.

رأي الاتحاد

يمثل التأمين ركيزة استراتيجية لدعم الزراعة الذكية، لما له من دور محوري في تعزيز القدرة على التكيف مع المتغيرات المناخية والتكنولوجية. ومن خلال تصميم حلول تأمينية مبتكرة متكاملة مع التكنولوجيا الحديثة، يمكن بناء منظومة زراعية أكثر استدامة وأمنًا تسهم بفاعلية في تحقيق الأمن الغذائي وتعزيز الاقتصاد الأخضر.

وانطلاقًا من التزامه بدعم خطط الدولة في مجال التنمية المستدامة، يؤكد الاتحاد أن التحول نحو الزراعة الذكية يشكل فرصة مهمة لتعزيز الإنتاجية الزراعية، ما يتطلب وجود تغطيات تأمينية مرنة ومصممة خصيصًا للتعامل مع المخاطر الجديدة المرتبطة بهذا التحول.

ويؤمن الاتحاد بضرورة تطوير منتجات تأمينية متخصصة تراعي طبيعة المخاطر في بيئة الزراعة الذكية، سواء كانت ناجمة عن التغير المناخي، أو الأعطال التقنية، أو الهجمات السيبرانية. وفي هذا السياق، يشدد على أهمية الاستثمار في التحول الرقمي واستخدام التقنيات التأمينية الحديثة لرفع كفاءة العمليات التأمينية من حيث التسعير وسرعة التعويض، بما يعزز من قدرة القطاع الزراعي على مواجهة التحديات.

وفي إطار جهوده لدعم هذا التوجه، قام الاتحاد بالتعاون مع الجهات المعنية برصد وتحليل بيانات الطقس في مصر، كما أنشأ لجنة متخصصة للتأمينات الزراعية تهدف إلى دراسة التجارب الدولية واستكشاف مدى ملاءمتها للتطبيق المحلي. وقد أثمرت جهود هذه اللجنة عن إعداد أول وثيقة تأمين زراعي في السوق المصرية لتغطية المحاصيل المروية، وتعمل حاليًا على تطوير وثائق جديدة لتغطية المحاصيل الاستراتيجية، بما يعزز من مرونة القطاع الزراعي في مواجهة المخاطر.

ويدعو الاتحاد إلى:

- توسيع مجالات التعاون بين شركات التأمين والقطاعات الحكومية والخاصة، خاصة شركات التكنولوجيا الزراعية.
- إطلاق برامج توعوية وتدريبية للمزارعين لتعزيز فهمهم بمزايا التأمين الزراعي الذكي.
- دعم مبادرات الدولة في مجال التأمين متناهي الصغر لتغطية صغار المزارعين وتحفيزهم على تبني تقنيات الزراعة الذكية.

المصادر:

<https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/smart-agriculture-global-market-report>

<https://www.agritechnica.com/en/news/smart-farming>

<https://www.psa.inc/company/news/smart-agriculture-is-gaining-momentum-unlocking-opportunities-in-2025>

<https://insuranceblog.accenture.com/agri-tech-the-opportunities-for-insurers>

<https://thefarminginsider.com/agricultural-insurance-innovations>

https://www.researchandmarkets.com/reports/6007946/agricultural-insurance-market-report-trends?utm_source=GNE&utm_medium=PressRelease&utm_code=rl_2zdxsg&utm_campaign=2009566+-+Agricultur&utm_exec=chdomspi