العربية | الإنكليزية

SUPPORTING DEVELOPMENT THROUGH NUCLEAR TECHNOLOGY

20 YEARS

ARASIA

BREAKING THROUGH TO PROGRESS

A COLLECTION OF SUCCESS STORIES FROM ARASIA IN COLLABORATION WITH IAEA TECHNICAL COOPERATION IN ASIA AND THE PACIFIC

IAEA
International Atomic Energy Agency

22-02329

BREAKING THROUGH TO PROGRESS

A COLLECTION OF SUCCESS STORIES FROM ARASIA IN COLLABORATION WITH IAEA TECHNICAL COOPERATION IN ASIA AND THE PACIFIC

Copyright IAEA August 2022
Published on the occasion of the 20th anniversary of ARASIA

DISCLAIMER

The information in this document is presented in good faith using the information available at the time of preparation. It is provided on the basis that the authors of the document are not liable to any person or organization for any damage or loss which may occur in relation to taking or not taking action in respect of any information or advice within this document.
The mention of names of specific companies or products does not imply any intention to infringe proprietary rights, nor should it be construed as an endorsement or recommendation on the part of the ARASIA Secretariat or the IAEA.

For further information on this publication, please contact:
ARASIA Secretariat
Email: arasia.secretariat@arasia.org

ACKNOWLEDGEMENTS

This work was made possible through the extensive collaboration and contribution of co-authors from the ARASIA Member States and the IAEA Technical Cooperation Division for Asia and the Pacific. Special appreciation goes to the ARASIA chairmanship for his support, Mr. Bilal Nsouli (ARASIA Chair). The contribution of the ARASIA counterparts and the coordination of the ARASIA Secretariat is acknowledged and appreciated, including Ms. Rana Abou El Hoda (ARASIA Secretariat), Ms. Randa Tuffaha, Mr. Ismail Abdeldin, and Yahya Shakhatreh (Jordan), Ms. Ouhoud Al-Ragam, Mr. Abdullah Al-Shatti, Ms. Mai A. Al-Hadidi, Ms. Merlene Ann Babu, Ms. Farida Al-Kandari, Ms. Habiba Al-Menaia and Ms. Elham Alfares (Kuwait), Ms. Rana Baydoun and Mr. Mohammad Roumie (Lebanon), Mr. Zuhair Kattan, Mr. Wafik Harara and Mr. Ali Hainoun (Syria).

The achievements of the ARASIA Technical Cooperation programme in the past 20 years would not have been possible without the participation and coordination of National Representatives and experts from the ten Member States in the ARASIA Regional Cooperative Agreement, namely the Republic of Iraq, the Hashemite Kingdom of Jordan, the State of Kuwait, the Republic of Lebanon, the Sultanate of Oman, the State of Qatar, the Kingdom of Saudi Arabia, the Syrian Arab Republic, the United Arab Emirates, and the Republic of Yemen. Their support and willingness to contribute to this publication is highly appreciated.

Special appreciation goes to the TCAP management members for their guidance and support to this first ARASIA publication of its kind, Ms. Jane Gerardo–Abaya (Director, IAEA Division for Asia and the Pacific) and Ms. Marina Mishar (Section Head, IAEA Division for Asia and the Pacific).

The authors are grateful for the close and effective assistance of the IAEA's Technical Cooperation Division for Asia and the Pacific (TCAP), the Division of Technical Cooperation Programme Support and Coordination (TCPC), the Technical Cooperation Quality Assurance Section, the Office for Public Information and Communication (OPIC), the Department of Management (MTCD) Publishing Section, the Language Services Support Section, and the Arabic Translation Section, and the technical input from the IAEA Department of Nuclear Sciences and Applications. This work was made possible by Ms. Linda Eid, the ARASIA Focal Person who initiated, led and coordinated the work with valuable contribution from Mr. Abdulghani Shakhashiro, Ms. Bridget Carter, Ms. Zoe Dahse and Mr. Muhammad Zahid of the IAEA.

COPYRIGHT NOTICE: Content may be used from this publication with adequate quoting of the source and proper credit. ©IAEA, 2022.

Printed by the IAEA in Austria, August 2022

PREFACE

The Cooperative Agreement for Arab States in Asia for Research, Development and Training related to Nuclear Science and Technology (ARASIA) entered into force on 29 July 2002. ARASIA, in cooperation with the IAEA, promotes and coordinates activities for training, research, development and applications of nuclear science and technology (NST).

The establishment of ARASIA Cooperative Agreement would not have been possible without the extensive efforts and vision of Prof. Ibrahim Othman, Director General of the Atomic Energy Commission of Syria, and H.E. Ms. Nabeela Al Mulla, Ambassador of Kuwait and Chair of the IAEA Board of Governors in 2002-2003, who have guided and facilitated the Agreement's founding in 2002.

Recognition goes as well to the National Representatives of all ARASIA State Parties for their commitment and collaboration which continue to strengthen the ARASIA agreement and bring progress to the region.

The following are State Parties to ARASIA: the Republic of Iraq, the Hashemite Kingdom of Jordan, the State of Kuwait, the Republic of Lebanon, the Kingdom of Saudi Arabia, the Syrian Arab Republic, the United Arab Emirates, the Republic of Yemen, the Sultanate of Oman, and the State of Qatar.

The technical cooperation programme is the IAEA's primary mechanism for transferring nuclear technology to Member States, helping them to address key development priorities in areas such as health and nutrition, food and agriculture, water and the environment, industrial applications, and nuclear knowledge development and management. The programme also helps Member States to identify and meet future energy needs, and assists in improving radiation safety and nuclear security worldwide, including through the provision of legislative assistance.

The national TC Programmes of ARASIA State Parties complement the achievements of the regional TC Programme of ARASIA to help advance the SDGs as per the mandate of the IAEA. This commemorative publication has been issued on the occasion of the 20th anniversary of ARASIA to highlight the cooperation between the IAEA and the ARASIA State Parties, working together to promote sustainable development in line with achieving the United Nations (UN) Sustainable Development Goals (SDGs).

This document presents the main achievements within the framework of the IAEA technical assistance provided to ARASIA State Parties through the IAEA Technical Cooperation Programme (TCP) during the period 2002 to 2022.

BILAL NSOULI
ARASIA Chair

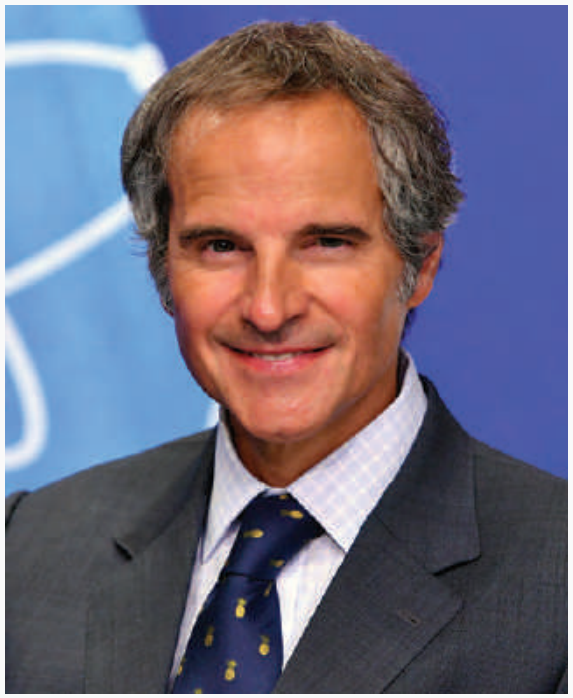
MESSAGE
FROM ARASIA CHAIR

ARASIA is a unique cooperation platform between Arab States in Asia which promotes the use of nuclear technologies for understanding, addressing and resolving common challenges of the region in strategic areas, in line with the UN sustainable development goals. Close collaboration with the IAEA along with its assistance and expertise, through Technical Cooperation Programme, facilitates this endeavour, and is a pre-requisite for ARASIA State Parties to advance in areas such as human health, environmental protection, food and agriculture, water management, as well as cultural heritage, characterization and preservation, in all of which the application of nuclear technology offers a comparative advantage.

The diversity and complementarity of skills and expertise within the region make ARASIA an engine for the promotion of technical cooperation among developing countries as well as for triangular cooperation where the IAEA is involved. Regional Resource Centers have been recently designated by the ARASIA Board of representatives to assist in the implementation of the ARASIA program by hosting on-the-job trainings, scientific visitors and offering expertise in several thematic areas.

The first ten years of ARASIA have demonstrated that the Arab group can efficiently plan and implement, in a coordinated manner, a common technical cooperation program with regional dimensions. During the second decade, the ARASIA secretariat worked closely with the Board of representatives to institutionalize this cooperative agreement and strengthen its sustainability, by developing and adapting strategic documents that allow smooth preparation and implementation of impactful programs. The ARASIA “Guidelines and Operating Rules” and the ARASIA “Medium-Term Strategy” for example provides strategic guidance for the operation of the Agreement, as well as the upstream planning of ARASIA projects that meet the State Parties’ evolving needs.

Now ARASIA moves forward with efficient and sustainable tools which will facilitate achieving impactful results for its TC Programme. The establishment of the ARASIA Fund and launch of the new ARASIA website along with this publication are but small products of consistent hard work. I thank the IAEA Department of Technical Cooperation and ARASIA State Parties for their commitment and engagement to push the cooperative agreement forward into its new era. We look ahead to an even brighter decade of collaboration with the IAEA, our partner towards progress.



RAFAEL MARIANO GROSSI
IAEA Director General

MESSAGE
FROM THE IAEA DIRECTOR GENERAL

It is a pleasure to introduce this publication marking ARASIA's 20th anniversary. Over the past two decades, more than 55 regional IAEA Technical Cooperation projects with ARASIA have helped improve lives and livelihoods in the region. Milestones such as the development and implementation of operational structures and effective strategic plans, and achievements such as improved cancer care and agricultural practices, are testament to the commitment of the ARASIA State Parties, to address their shared development challenges in collaboration with the IAEA.

The transition to holistic 4-year technical cooperation projects that integrate interrelated topics, such as mutation breeding, soil fertility and food safety; and the designation of Regional Resource Centres, have increased the impact and sustainability of the cooperative agreement.

The strong collaboration between the IAEA and ARASIA has been remarkably effective in building technical expertise and advancing the peaceful use of nuclear science and technology in the region. Cancer care has been enhanced with training courses, fellowships and expert assignments equipping professionals with new skills in radiation oncology, nuclear medicine, diagnostic imaging, and radiopharmaceutical production. Over the past two decades, nearly 3,000 people have been trained to use nuclear science and technology to do everything from monitoring air and water pollution to dating archaeological artifacts.

Measurable impact includes, for example, the application of climate-smart agriculture practices having increased wheat yields in some countries by more than 30%.
This is a good moment to congratulate ARASIA on its achievements, and to look to the future. Many of the challenges we have worked on together over the past years, such as food security and climate change adaptation, are likely to continue to demand our collaborative attention over the coming years, and others will join them. As Director General of the IAEA, I am committed to taking a forward-looking approach to assisting our Member States in broadening their capacity to use nuclear science and technology to address them.

It is why I have launched initiatives, such as NUTEC Plastics, to address challenges of plastic pollution by using nuclear techniques; ZODIAC, to rapidly detect and timely respond to outbreaks of zoonotic diseases before they become pandemics; and Rays of Hope, to tackle the global inequity in access to life-saving cancer diagnosis and treatment. I look forward to our continued collaboration in promoting "Atoms for Peace and Development" in this vibrant and versatile region.

ARASIA Timeline

2012-2022

Bilal Nsouli, Lebanese Atomic Energy Commission (Chairman of ARASIA 2012-2022)

"ARASIA has all the key ingredients allowing it as a regional agreement to contribute efficiently to the socio-economic development of the region with the safe use of nuclear technology."

Mr. Fathi Al Khangi
ARASIA focal person
2002-2007

2002

New chairmanship and secretariat (Lebanon)

2014

Adoption of ARASIA Medium Term Strategy (2015-2022)

ESTABLISHMENT OF ARASIA COOPERATIVE AGREEMENT
Three state parties joined (Lebanon, Syria, Yemen)

2012

Adoption of ARASIA Guidelines and Operating Rules

2015

Mr. Mahfoudh Serhan Abdullah
ARASIA focal person
2007-2014

2002-2012

Ibrahim Othman, Atomic Energy Commission of Syria (Chairman of ARASIA 2002-2012)

"The cooperation between Arab countries in West Asia in the scientific research and the peaceful applications of nuclear science and technology contributes in supporting valuable economic and social development in these countries in light of their similarities and common challenges."

2002-2022

Ten State Parties joined ARASIA
(Iraq, Jordan, Kuwait, Lebanon, Oman, Qatar, Saudi Arabia, Syria, United Arab Emirates, Yemen)

Ms. Petra Salame
ARASIA focal person
2014-2019

2017

Designation of two ARASIA Regional Resource Centers in Nuclear Medicine

2018

ADOPTION OF ARASIA OPEN-ENDED AGREEMENT

Establishment of ARASIA Programme Committee

2019

Designation of three ARASIA SSDLs as Regional Resource Centers

Mr. Abdulghani Shakhashiro
ARASIA focal person
2019-2021

Election of Lebanon for chairmanship of ARASIA (2022-2026)

Establishment of ARASIA fund

2022

Ms. Linda Eid
ARASIA focal person
2021-Present

TABLE OF CONTENTS

Preface 5

Message from ARASIA Chair 6

Message from the IAEA Director General 7

ARASIA Timeline 8

Table of Contents 10

ZERO HUNGER

14 Improving Crop Productivity with Mutation Induction, Supportive Breeding, and Biotechnologies

16 Enhancing Wheat and Barley Productivity through Induced Mutation with Supportive Breeding and Related Biotechnology Techniques

18 Improving the Reproductive and Productive Performance of Local Small Ruminants by Implementing Reliable Artificial Insemination Programmes

GOOD HEALTH AND WELL–BEING

20 Strengthening Nuclear Medicine Applications through Education and Training to Help Fighting Non–Communicable Diseases

22 Upgrading Medical Physics Services in the ARASIA State Parties through Education and Training

24 Enhancing Capacity in State Parties in Dosimetry for Medical Exposure

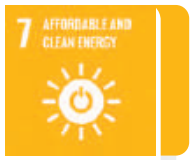
26 Evaluating and Mapping Air Pollutants Using Nuclear Analytical Techniques

CLEAN WATER AND SANITATION

28 Using Environmental Isotopes and Natural Radioactivity in the Assessment and Management of Ground Water Resources

30 Improving Analytical Quality through Proficiency Testing and Certification of Reference Materials

AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY



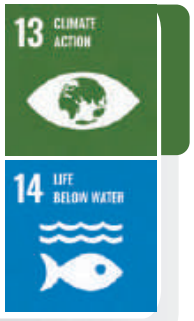
32 Supporting Strategic Planning to Meet Future Energy Needs

INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE

34 Strengthening Regional Non-Destructive Testing Capabilities for Industrial Applications

36 Enhancing the Utilization of Nuclear Analytical Techniques in Industrial and Archaeological Applications in ARASIA State Parties

CLIMATE ACTION AND LIFE BELOW WATER



38 Enhancing the Sustainability of the Marine Coastal Environment through Upgrading Regional Capability to Assess Marine Contaminants

CLIMATE ACTION AND LIFE ON LAND

40 Nuclear Techniques Support Combating Desertification and Enhancing the Use of Salt Affected Soils and Saline Water for Crop and Biomass Production

42 Climate Smart Agriculture to Improve Crop Production through Integrated Soil, Water, and Nutrient Management Practices

PARTNERSHIP FOR THE GOALS

44 Establishing and Promoting Regional Integration

46 Enhancing the Management, the Cooperative Agreement, and its Technical Cooperation Programme

Way Forward 48

ACRONYMS

AECS	Atomic Energy Commission of Syria
AERI	Atomic Energy Research Institute
ARASIA	Cooperative Agreement for Arab States in Asia for Research, Development and Training related to Nuclear Science and Technology
AI	Artificial Insemination
ASNM	Arab Society of Nuclear Medicine
FAO	Food and Agriculture Organization
GHG	Greenhouse Gas
IAEA	International Atomic Energy Agency
IRAQ	Republic of Iraq
ISO	International Organization for Standardization
JAEC	Jordanian Atomic Energy Commission
JORDAN	The Hashemite Kingdom of Jordan
KACST	King Abdulaziz City of Science and Technology
KUWAIT	The State of Kuwait
LEBANON	The Republic of Lebanon
MoU	Memorandum of Understanding
MESSAGE	Model for Energy Supply System Alternatives and their General Environmental Impacts
NCD	Non–Communicable Disease
NDT	Non–Destructive Testing
NST	Nuclear Science and Technology
OMAN	The Sultanate of Oman
PM	Particulate Matter
PET	Positron Emission Tomography
PIXE	Proton Induced X Ray Emission
PIGE	Proton Induced Gamma Ray Emission
QA	Quality Assurance

QATAR	The State of Qatar
RBS	Rutherford Backscattering Spectrometry
RRC	Regional Resource Centres
SAUDI ARABIA	The Kingdom of Saudi Arabia
SIMPACTS	Simplified Approach for Estimating Impacts of Electricity Generation
SPECT	Single-Photon Emission Computed Tomography
SSDL	Secondary Standards Dosimetry Laboratories
TCP	Technical Cooperation Programme
TECDOCS	Technical Documents
UAE	The United Arab Emirates
UN	United Nations
WHO	World Health Organization
YEMEN	The Republic of Yemen

ZERO HUNGER

1 IMPROVING CROP PRODUCTIVITY WITH MUTATION INDUCTION, SUPPORTIVE BREEDING, AND BIOTECHNOLOGIES

BACKGROUND

Wheat, barley, lentils, and chickpeas are among the most important food crops in the ARASIA State Parties, contributing to food security and sufficiency. However, despite the advances in increasing their yields, several biotic (disease and pest) and abiotic (drought) factors continue to limit their productivity. New varieties must be bred with higher and more stable yield potentials, superior quality, and multiple resistances to disease and insects. The use of induced mutation for creating useful new germplasm and developing new cultivars is a profitable approach for improving productivity.

ACTIONS TAKEN

The ARASIA State Parties recognized the prime importance of developing improved varieties of food crops through the application of mutation techniques for higher crop yields. The following actions were therefore taken under the IAEA TCP:

▶ Developing human resource capacity in various areas on the utilization of mutation induction technology in plant breeding and genetics, with a focus on mutation induction. Note that mutation induction is not genetic modification nor genetic engineering! Plant breeding does not produce anything that's not produced by nature itself. There is no residual radiation left in a plant after mutation induction. The IAEA provides through the TC Programme the tool and the expertise for plant breeders to take the next step; selecting and cross breeding plants to achieve their desired result.

▶ Reaching out to end users to raise awareness among participating institutions on the application of technology packages, integrating mutation induction and enhancing molecular and biotechnologies for breeding programme enhancement.

▶ Signing of a Memorandum of Understanding (MoU) among the participating State Parties to facilitate the transfer of new crop varieties created through mutation breeding.

https://www.iaea.org/sites/default/files/publications/magazines/bulletin/bull53-3/53305711010.pdf

Photo: djoronimo

ACHIEVEMENTS

The project contributed to strengthening the capacity of ARASIA State Parties:

- New germplasm was developed for advanced new varieties, like durum wheat, bread wheat, and barley, which in turn greatly contributes to SDG2: Zero Hunger.
- Enhanced application of mutation induction in national breeding programmes in Iraq, Jordan, Lebanon, Oman, Saudi Arabia, Syria, and Yemen.
- Coordinated collaboration and cooperation was strengthened among the Ministries of Agriculture, Science and Technology, Higher Education, and others in Iraq.
- A new variety of barleys (M4) were planted in Maru Station in the northern part of Jordan, and eighteen advanced lines were selected for useful traits. These lines were tested in three locations as yield trials.
- In Lebanon, a protocol was formulated to deal with three different varieties of barley and other generations to obtain.
- Two long term mutation breeding programmes for improving bread wheat and barley were established at the national level in Oman, with the support of the regional project. These two programmes aimed to improve and develop new varieties with higher yields, better quality, early maturity, and disease resistance under local environmental conditions.
- In 2008, Saudi Arabia started a mutation breeding programme through the Atomic Energy Research Institute (AERI) at King Abdul Aziz City for Science and Technology (KACST) under an IAEA regional research project. A mutation breeding programme was established to improve crop quality, and support biodiversity to achieve food security and address biotic and abiotic stresses.
- In Syria, 200 advanced mutant barley lines were selected that are resistant to lodging, tolerant to drought and at the proper height. To forward these lines, two research stations were chosen, namely Karahta/near Damascus and Hama/Al–Ghab. Variety lines were grown from wheat cultivars to improve grain yield and quality.
- In Yemen, advanced variety lines of wheat were selected showing desirable agronomic characteristics, such as higher yields, early maturity, and resistance to disease. Two of them were officially released for a wide cultivation in the country and a higher yield (6t/ha) than the farmer variety (4t/ha). In addition, eight advanced barley variety lines with varying desirable characteristics were tested in different locations in farmers› fields. Two advanced mutant lines were adopted by farmers in all locations for yield increase and maturity, compared to the former dominant variety grown in the region.

Currently, those two mutants are grown in wide areas and contribute to an increase in 30% of yield production in the rainfed sector.

2 ENHANCING WHEAT AND BARLEY PRODUCTIVITY THROUGH INDUCED MUTATION WITH SUPPORTIVE BREEDING AND RELATED BIOTECHNOLOGY TECHNIQUES

BACKGROUND

Drought, disease, heat, and salinity are major constraints affecting sustainable agricultural productivity in ARASIA State Parties. Under IAEA TCPs, mutation induction techniques have proved to be a valuable tool in developing drought, salinity, and disease tolerant mutant lines of wheat and barley. They are key crops in ARASIA State Parties and considered some of the most important sources of food and income generation for a wide range of farmers. With most cultivations depending on rainfall, the concerned areas have been affected by adverse effects of climate change and variability, leading to significant losses in crop production. New crop varieties have a wide spectrum of characteristics including early maturing, resistance to salt, lodging, and diseases with high yielding potential than existing local varieties.

ACTIONS TAKEN

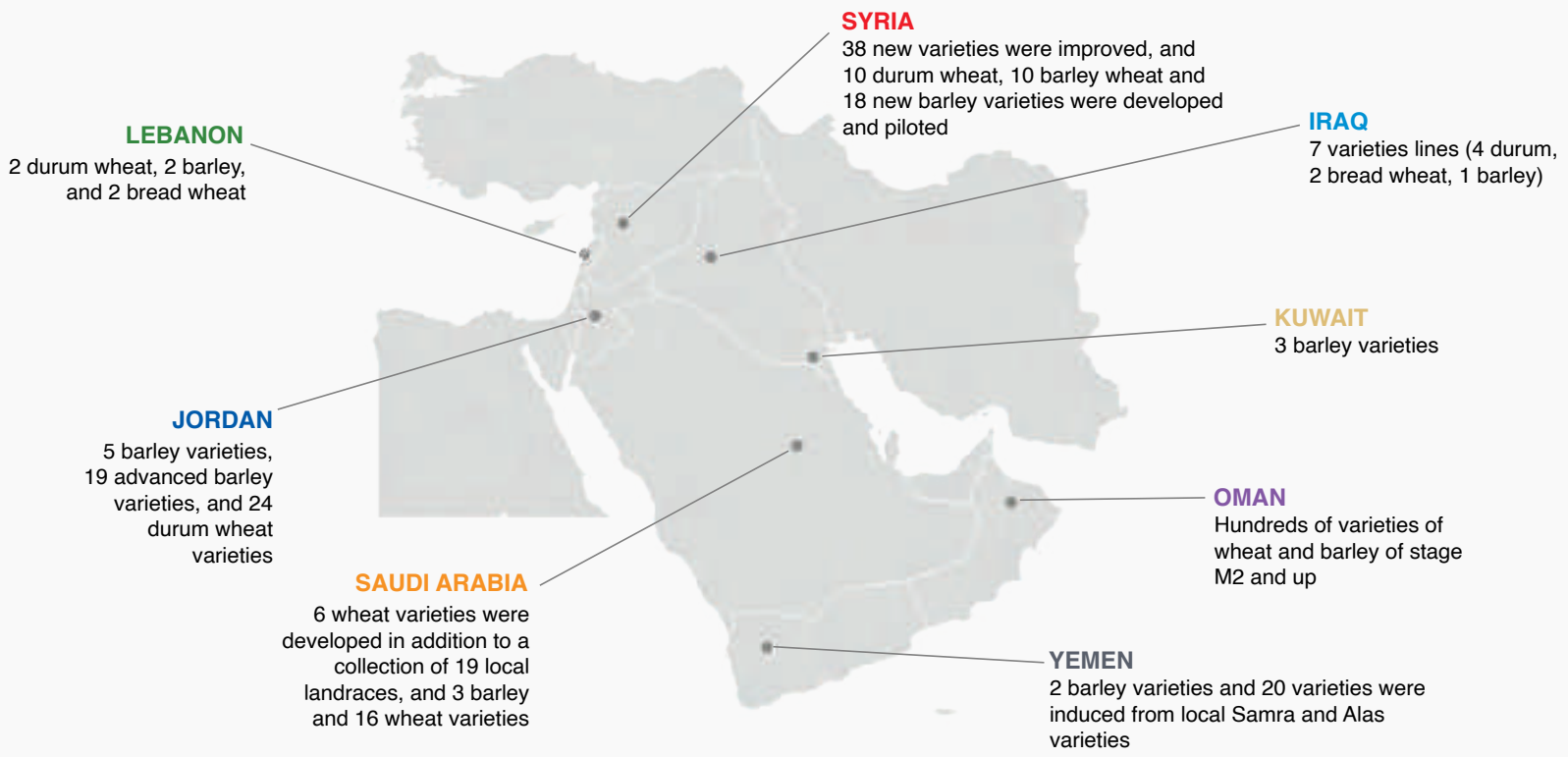
▶ To address these agricultural constraints, ARASIA State Parties started a mutation breeding programme under a TC project with the assistance of the IAEA.

▶ Segregating variety lines with the targeted agronomic characteristics were developed, such as drought and disease tolerance, and salinity resistance.

▶ The TC project was implemented to build on the breeding techniques for wheat and barley mutant varieties, and to improve the number of new sorts developed and piloted in the ARASIA region.

▶ Research activities were implemented in the research farmers' and farmers' fields over all participating countries, i.e., Iraq, Jordan, Kuwait, Lebanon, Oman, Saudi Arabia, Syrian Arab Republic, and Yemen.

Developed mutants in ARASIA State Parties



ACHIEVEMENTS

The TC project contributed to sustainable food production in ARASIA State Parties through enhanced wheat and barley productivity, using induced mutation and biotechnology.

Regional capabilities were improved through strengthening competence in mutation breeding for the development and field evaluation of improved wheat and barley, which greatly contributed to higher agricultural productivity under climate change and variability.

- Pilot plantation of **7 barley mutant lines** planted in farmers' fields which resulted in a **30% increase in crop production.**
- **Three mutants of wheat** were successfully adopted in farmers' fields in Yemen. The development and operation of a regional network for mutation breeding was also achieved through the phases of this project.
- Most notably, the regional network has been strengthened through collaborative activities of exchanging germplasm of twenty barley and wheat mutants between the counterpart institutes, using the Standard Material Transfer Agreement of the International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture in ARASIA State Parties.
- **Twelve advanced barley and wheat mutant lines** were exchanged amongst ARASIA State Parties.
- Mutant line screening with on–site participatory trials in the ARASIA region
- The regional network has been strengthened through collaborative activities of exchanging the germplasm of **twenty barley and wheat mutants** between the counterpart institutes.
- New sorts of barley were planted and harvested in Saudi Arabia, Jordan, Oman, Syria, Kuwait, and Lebanon. Selected mutant lines significantly outyielded the local checks in both Syria and Jordan.
- Syria Barley (M5) and M50 were selected in Jordan, while the Jordanian line 4602, the Lebanese line Assi, and the Jordanian line 4601 were selected in Syria. This practice encouraged the breeders of participating countries to expand the collaboration in this field to enhance food security.
- The participating State Parties established a regional database on wheat and barley varieties, and Yemen and Jordan conducted field evaluations of the material on a larger scale.
- IAEA TCP training courses, fellowships, scientific visits, and field days have benefited **more than 1000 researchers, technicians, and farmers** who were able to develop local capacity in using nuclear techniques for plants mutation induction, detection and breeding. The training activities delivered significant knowledge and experience in various areas relevant to the utilization of mutation induction technology in plant breeding and genetics.
- A total of **45 researchers** are now able to acquire more knowledge and expertise in the field of nuclear mutation induction, with **8 mutation plant breeding programmes** already being well established.
- One of the major achievements were the development and release of new wheat and barley varieties with high yield potential and an increase in productivity by **35% compared with conventional varieties.**

219 **professionals from ARASIA were trained through human capacity building activities with the IAEA.**

3 IMPROVING THE REPRODUCTIVE AND PRODUCTIVE PERFORMANCE OF LOCAL SMALL RUMINANTS BY IMPLEMENTING RELIABLE ARTIFICIAL INSEMINATION PROGRAMMES

Photo: Pressmaster

BACKGROUND

A large portion of the population in ARASIA State Parties relies on livestock, especially sheep and goats, for their livelihood. There is an urgent and increasing need to improve animal production, reproduction and health, which will eventually contribute to the enhancement of food security through the implementation of sustainable livestock production systems.

Most local animals in the ARASIA region have a poor reproductive and productive performance with low fertility, low fecundity and milk production, a poor growth rate, and a poor twinning rate.

Artificial Insemination (AI) is an effective programme to improve reproductive performance in sheep to spread strong genotypes.

ACTIONS TAKEN

▶ Functional AI sites were established, applying standardized approaches for insemination, conception rates, and prolificacy.

▶ Improved AI programmes were designed to enhance its reliability to produce small ruminants.

▶ Training and capacity building activities were provided through the IAEA to ARASIA State Parties.

ACHIEVEMENTS

- Through the implementation of this TCP, the ARASIA State Parties Iraq, Jordan, Oman, Syria, and Yemen have benefited from human resource development activities in animal production, with 117 participants and attending these activities.
- ARASIA counterparts and professionals received in-depth, hands-on training in Italy, Austria, Jordan, and Tunisia on using standardized approaches for improving regional animal productivity of small ruminants from animal production departments.
- Specialized laboratories were established in most participating countries for processing and evaluating semen from selected rams and bucks.
- AI systems and programmes were initiated in the majority of participating ARASIA countries.
- Large numbers of ewes have been artificially inseminated during the four-year project in Jordan, while moderate numbers of sheep and goats were inseminated in other participating countries.
- Several males, especially those of the Awassi sheep breed, have been selected based on their phenotype and semen characteristics, and are being used as semen donors for improving the genetic quality and superior productive performance in government and small holder farms.
- Technical staff were trained through regional training courses on semen collection and processing, AI, hormone analysis, animal identification, monitoring of animal performance, farm data analysis, and molecular genetic techniques.
- Research and development facilities in Jordan, Iraq, and Syria were developed and research work was established in association with academic centres.
- Through the implementation of several national training courses, technical skills and knowledge of State Parties' scientists were improved.
- Infrastructure and equipment were upgraded to be used for inseminating females during the implementation of the field work, and were also available for further development of AI services.

Training Activities In Animal Production

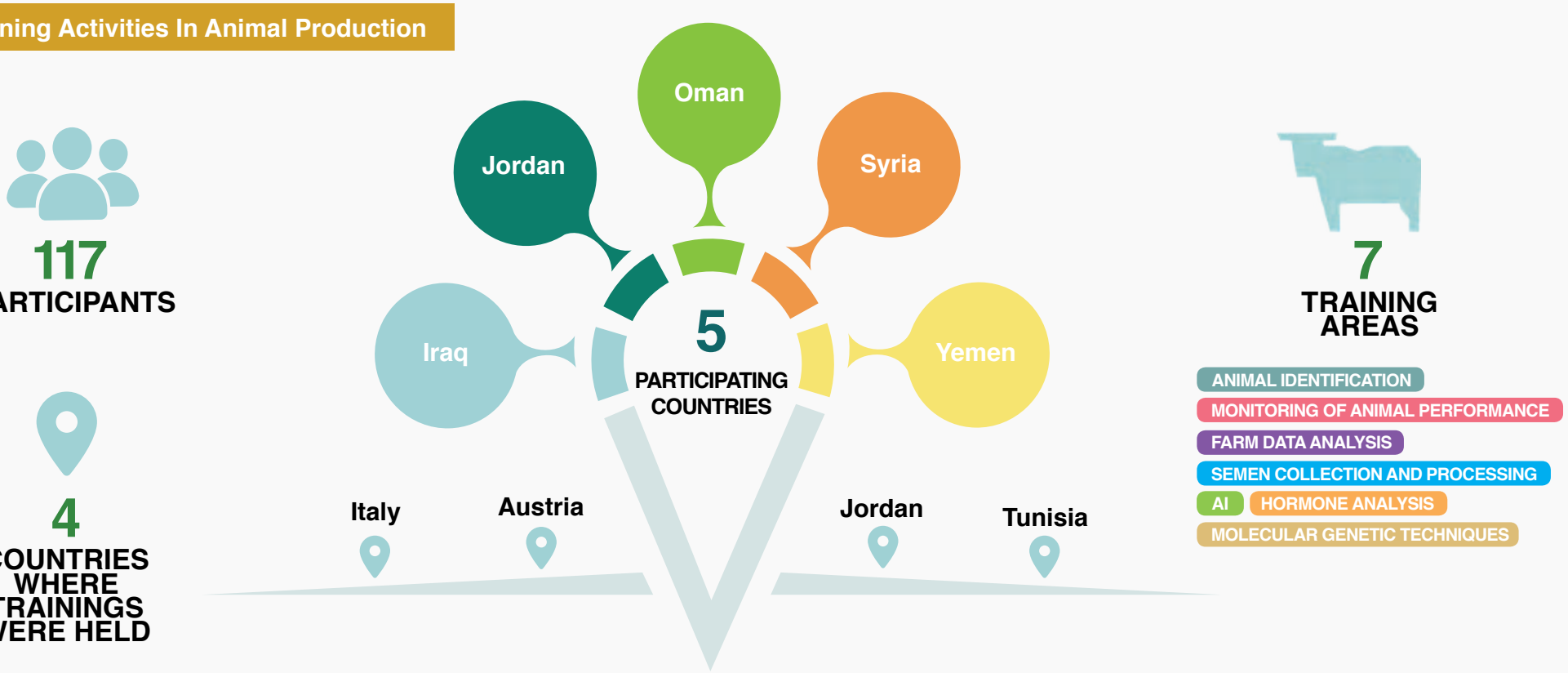


Photo: kroshka__nastya

GOOD HEALTH AND WELL–BEING

1 STRENGTHENING NUCLEAR MEDICINE APPLICATIONS THROUGH EDUCATION AND TRAINING TO HELP FIGHTING NON–COMMUNICABLE DISEASES

BACKGROUND

To ensure cost effective and successful therapeutic treatments, patients affected by non–communicable diseases (NCDs), including cancer, cardiac, renal, and thyroid patients, need to be diagnosed early. Nuclear medicine can play an important role in many diseases. In the case of cancer and cardiovascular diseases, new techniques, such as positron emission tomography (PET) and single photon emission computed tomography (SPECT) are vital for adequate diagnostic procedures.

ARASIA State Parties have recently embarked on the introduction of hybrid nuclear modalities (SPECT/CT and PET/CT). However, most of these states have insufficient nuclear medicine professionals with solid and updated training. Consequently, nuclear medicine services in ARASIA State Parties requested IAEA support in human capacity development in order to meet and cope with the demand for such emerging services.

A healthy population is vital for the sustainable development of the ARASIA region. According to the World Health Organization (WHO), Arab countries account for 11% of cancer cases globally, and the cancer incidence is expected to increase 3 times by 2030.

Demand for expertise in nuclear medicine and related sciences is increasing steadily, as nuclear medicine applications expand and technology advances. Competent, well trained, and properly qualified human resources are vital to sustaining safe and efficient nuclear medicine.

Within this context, the IAEA supports ARASIA nuclear medicine facilities to enhance the knowledge and practical skills of nuclear medicine professionals in the use of emerging nuclear medicine modalities, and establish nuclear medicine curricula and guidelines for post–graduate residency training programmes of nuclear medicine physicians in the region with the long term objective to improve the life of cancer patients.[11]

ACTIONS TAKEN

▶ More than **116** training courses, as well as **234** fellowships and **72** expert assignments have been organized through ARASIA, equipping professionals across a multitude of critical sectors with new skills and capacities in radiation oncology, nuclear medicine, diagnostic imaging, and radiopharmaceutical production.

▶ A nuclear medicine curriculum was developed to support hospitals, educational institutions, mentors, physicians, and regulatory bodies with a measurable educational plan and structure for delivering a quality nuclear medicine education. The curriculum identifies the learning outcomes, standards, and core competencies that nuclear medicine physicians must demonstrate before advancing to practice.

[11] RAS6078: Strengthening Nuclear Medicine Applications through Education and Training to Help Fighting Non–Communicable Diseases

Strengthening Nuclear Medicine through Education and Training with the support of IAEA

▶ The curriculum provided a structured and continuous professional training programme through Practical Arrangement (PA) agreements with prominent regional training centres that have adequate infrastructure and the capabilities to run training activities according to predefined criteria and syllabi.

▶ Completion and dissemination of the **nuclear medicine curriculum and guidelines for the post–graduate residency training programme for physicians** in the ARASIA State Parties is required to qualify nuclear medicine physicians for national and international board certification.

▶ Specialized training was provided for **125 nuclear medicine professionals** (physicians, technologists, radiotherapists, medical physicists) in applying and reporting advanced clinical applications of PET/CT and SPECT/CT and their diagnostic applications in nuclear molecular imaging (including emerging radiopharmaceuticals).

▶ More than **50 nuclear medicine professionals** were trained on radiation safety, quality assurance and quality control (QA/QC) in SPECT/CT, PET/CT, and cyclotron radiopharmaceuticals, according to the IAEA QUANUM processes.

▶ The Arab Society of Nuclear Medicine (ASNM) was launched in 2014 within the framework of TC project RAS6078. Its goal is to further strengthen nuclear medicine applications through education and training to help fighting NCDs, including cancer.

ACHIEVEMENTS

- Modern applications of rubidium–82, nitrogen–13 ammonia, and fluor–18 deoxyglucose were introduced for cardiac PET and PET/CT imaging in the ARASIA region.
- An MSc programme in medical physics was established at the University of Jordan. A total of **16 students** were fully supported by the IAEA, with 11 having already received their MSc degree.[12]
- A training document is developed for structured, competency based and supervised clinical training in radiation oncology physics.[13]
- A regional pilot residency programme in radiation oncology and medical physics was established at the King Faisal Specialized Hospital and Research Centre (KFSH/RC) in Saudi Arabia.[14]
- Competency of clinical medical physicists was improved through education and clinical training.
- Clinical applications of SPECT/CT and PET/CT in nuclear oncology[15] were enhanced for the diagnosis of cancer and diagnostics of inflammations/infections.
- Nuclear medicine physicians and technologists were trained and their practical skills enhanced in applying and reporting advanced clinical applications of PET/CT and SPECT/CT.
- Radiation safety, QA in SPECT/CT, PET/CT, cyclotron, and radiopharmaceuticals production were enhanced according to the QUANUM Audit process.
- Nuclear medicine technologists, radiographers, radiochemists/pharmacists, and medical physicists were trained on PET/CT technology practices. Capacity and competence of ARASIA nuclear medicine professionals was enhanced in the management of NCDs, including cancer.
- Patient safety and quality of treatment was strengthened in the region, and the quality of life was improved for cancer and NCD patients

More than **50** nuclear medicine professionals trained

[12] RAS6052: Upgrading Medical Physics Services in the ARASIA Member States through Education and Training

[13] RAS6054: Upgrading Medical Physics Services in ARASIA State Parties Through Education and Training (Phase II)

[14] RAS6068: Supporting a Pilot Regional Clinical Training Programme in Medical Physics for Radiation Oncology in Saudi Arabia

[15] RAS6089: Strengthening Nuclear Medicine Applications in States Parties through Education and Training to Fight Non–Communicable Diseases

2 UPGRADING MEDICAL PHYSICS SERVICES IN THE ARASIA STATE PARTIES THROUGH EDUCATION AND TRAINING

Photo : xavierarnau/istockphoto.com

BACKGROUND

Medical physics supports the healthcare sector and is limited by the insufficient numbers of trained medical physicists in the region, and by a lack of young medical physics specialists. The introduction of linear accelerators (LINACs), cobalt–60 machines, and the establishment of new nuclear medicine centres expanded the need for medical physics specialists in the ARASIA State Parties. The principal problem is the lack of postgraduate courses in medical physics in the region to fulfil the need for qualified and trained medical physicists.

16 RAS6054: Upgrading Medical Physics Services in ARASIA State Parties through Education and Training (Phase II)

The IAEA has supported ARASIA State Parties during the last 20 years to qualify medical physicists through the establishment and operation of structured clinical training programmes in medical physics at the national and regional levels through the following actions.

ACTIONS TAKEN

▶ Eleven young medical physicists were trained and completed MSc degrees in medical physics from the University of Jordan[16].

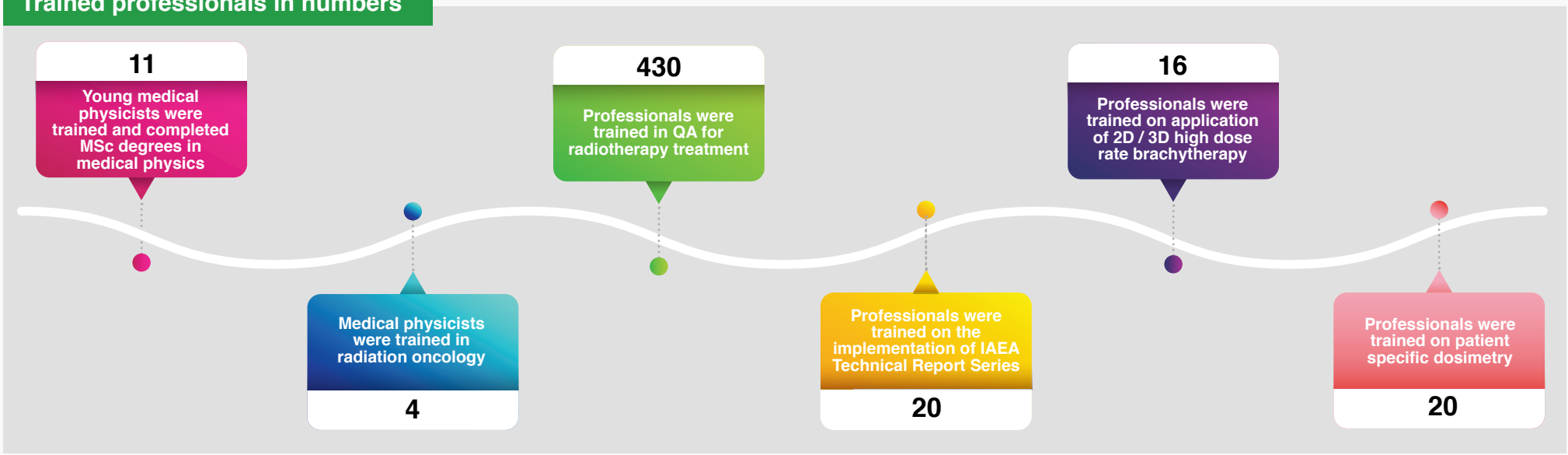
▶ Four professionals have completed full two years of clinical training for medical physicists, specializing in radiation oncology.

▶ Twenty professionals received specialized training on the implementation of IAEA Technical Report Series and 430 in Quality Assurance for radiotherapy treatment planning systems.

▶ Twenty professionals were trained on patient specific dosimetry in radioiodine therapy for benign and malignant thyroid diseases.

▶ Sixteen participants were trained on the theoretical and practical aspects of the application of 2D and 3D high dose rate brachytherapy.

Trained professionals in numbers



ACHIEVEMENTS

- A master’s degree in medical physics was established at the University of Jordan and is running since 2007.
- Capabilities were enhanced to strengthen medical physics education and training in ARASIA State Parties by applying well established and structured clinical training programmes in medical physics at the national and regional levels.
- Awareness on the importance of medical physics was increased.
- The capacity of ARASIA State Parties to improve diagnosis and cancer treatment was enhanced through improved competency of clinical/medical staff.
- The transition from 2D to 3D conformal radiotherapy (CRT) and intensity modulated radiation therapy (IMRT) was supported, as well as a CT simulator and introducing absolute and relative dosimetry.
- The effectiveness in radiation medicine modalities was improved through strengthened medical physics capabilities.
- A structured programme for supervised clinical training was established at the national and regional levels, with an increased number of trained medical physicists.
- Knowledge and skills on the calibration of external radiotherapy equipment were strengthened according to the international code of practice on dosimetry in radiotherapy TRS–398, and IAEA TECDOC 1455.
- Patient safety and ensured quality of treatment in the region was strengthened. Knowledge of safety aspects of medical procedures in brachytherapy and external beam radiotherapy was enhanced.

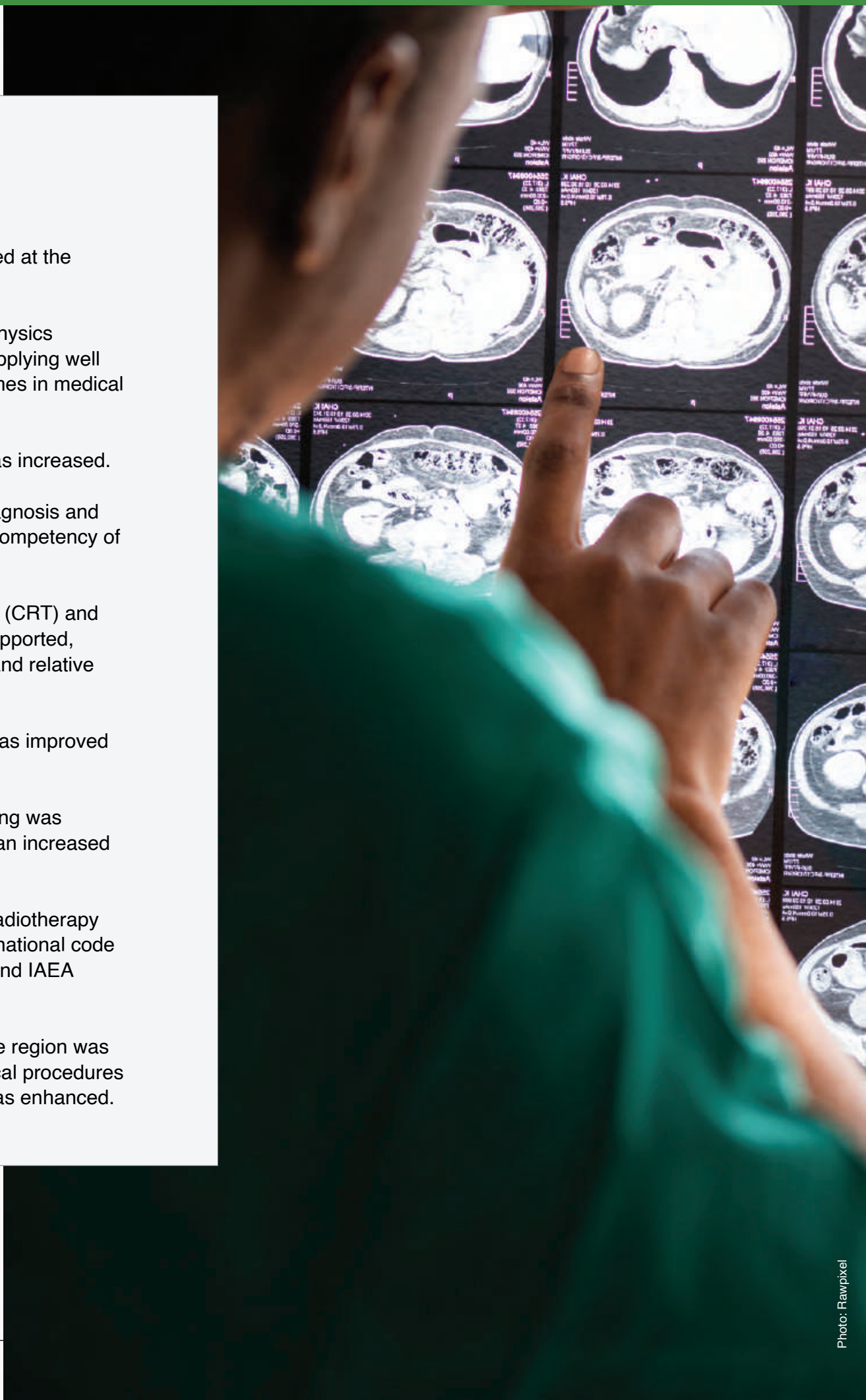


Photo: Rawpixel

3 ENHANCING CAPACITY IN STATE PARTIES IN DOSIMETRY FOR MEDICAL EXPOSURE

BACKGROUND

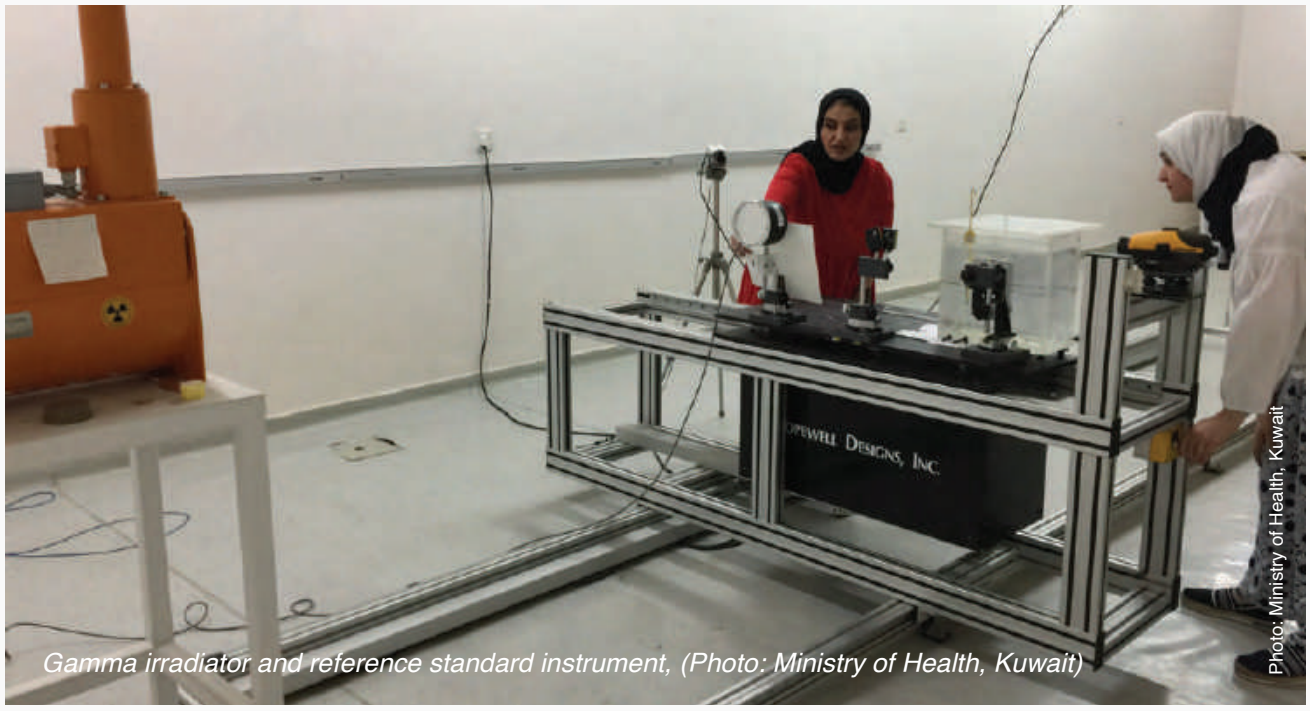
Protection of patients and the public from the accidental, environmental, and medical radiation overexposure is crucial, especially for people who work in medical facilities and hospitals and are consistently exposed to it.

Continuing assessment of the radiation situation in the working environment, as well as of the personal doses received by occupationally exposed workers and patients is necessary to ensure safe working conditions and application of medical procedures.

Secondary Standards Dosimetry Laboratories (SSDLs) provide calibration for ionizing radiation measuring instruments. Dosimeters are used to measure ionizing radiation doses administered to patients, radiation dose levels to check compliance with the dose limits for workers to ensure the protection of staff, the public and/or the environment. To ensure accuracy in measurements, it is important that dosimeters used are traceable to the International System of Units.

The role of the SSDLs is crucial in providing traceable and accurate calibrations. They disseminate calibrations at specific radiation qualities appropriate for the use of ionizing radiation measuring instruments.

The IAEA's TCP has played an important role in the establishment of the SSDLs in the ARASIA region through providing major basic equipment (including irradiation facilities, radiation safety installations and dosimetry equipment) and training of staff.



Gamma irradiator and reference standard instrument, (Photo: Ministry of Health, Kuwait)

Photo: Ministry of Health, Kuwait

Most ARASIA State Parties did not have adequate capabilities in internal dosimetry (in vivo and in vitro) and biological dosimetry, to detect chromosomal aberrations. The availability of technical staff with appropriate training was rather limited. Consequently, local services in ARASIA State Parties requested IAEA support for human capacity development to cope with the demand for such services. The purpose of IAEA support under the ARASIA TCP was to:

▶ Strengthen national capacities for internal dosimetry in line with General Safety Requirements (GSR) Part 3 by introducing techniques and methodologies, such as internal and biological dosimetry, to obtain a more accurate assessment of occupational exposure.
▶ Establish a documented quality system at the ARASIA SSDLs to meet the requirements of formal accreditation and enhance the quality of radiation safety measures.

ACTIONS TAKEN

▶ Professional trainings were provided on the use of validated and novel techniques in biological and internal dosimetry for the estimation of radiation effects by accidental, environmental, and medical exposures.

▶ Modern management methodologies for medical radiation exposures were introduced, using the measurement results of biological and internal dosimetry.

▶ Radiation dosimetry methodologies were upgraded to use combined results of standard classical techniques and internal

biological dosimetry, apply currently accepted techniques to dose estimation, and compare the different standard techniques for best practices.

▶ The theoretical and practical skills of 50 professionals were enhanced on the assessment of internal exposure due to the intake of radionuclides, including sample preparation, detection methods, facility requirements, background control, calibration, and the estimation of uncertainties.

▶ An MoU between the ARASIA Secretariat and five institutions was signed, covering the cooperation with two nuclear medicine institutions, namely the **American University of the Beirut Medical Centre** and the **Kuwait Cancer Care Center**, and three SSDLs; **SSDL of Jordan Atomic Energy Commission**, the Radiation Protection Department at the **Kuwait Institute for Medical Specialization**, Ministry of Health, and the **National Radiation Metrology Laboratory of the Atomic Energy Commission of Syria (AECS).**

Knowledge and skills of ARASIA professionals were enhanced in the application of novel measurement techniques for internal dose assessments and biological dosimetry of radiation.

Radiation dosimetry services for internal and biological dosimetry (in vivo and in vitro), including chromosomal detection/measurement, were updated to meet and cope with emerging radiation safety needs.

Management methodologies for medical radiation exposures were improved, using measurement results of biological and internal dosimetry, which resulted in the enhanced safety of radiological procedure applications.

Sustainable quality management systems were established in ARASIA SSDLs, contributing to the enhancement of medical practices and radiation safety measures in ARASIA State Parties.

Technical support was provided for the setup of a quality management system in ARASIA SSDLs according to the requirements of the International Organization for Standardization (ISO), ISO–17025, including external technical audits of calibration procedures.

The MoU will facilitate the provision of expert support, access to research data, the organization of workshops and training courses, and the exchange of technical expertise to support the needs of countries in the region to further strengthen radiotherapy and nuclear medicine.

ACHIEVEMENTS

MoU signing ceremony of ARASIA regional resource centre at the IAEA headquarters in Vienna, Austria on 25 February 2022

▲

Photo: O. Yusuf/IAEA

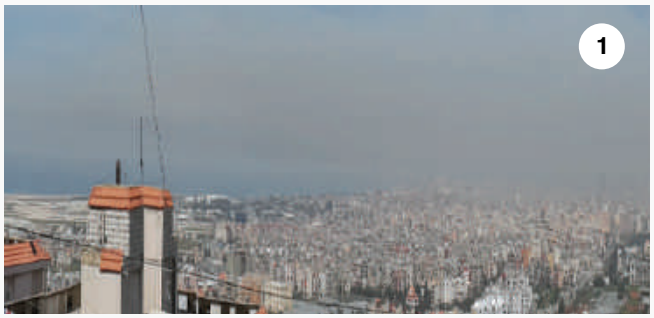
4 EVALUATING AND MAPPING AIR POLLUTANTS USING NUCLEAR ANALYTICAL TECHNIQUES

BACKGROUND

Air pollution is a worldwide problem which exacerbates climate change, and airborne particulate matter (APM) is one of the most challenging environmental issues. Serious environmental degradation is observed in several countries in the ARASIA region, where increasing respiratory system related diseases have been noticed and attributed to environmental pollution.

Atmospheric aerosols or particulate matter (PM) are considered one of the most challenging environmental issues, since they play a crucial role in atmospheric processes and climate change, affecting the ecological system and human health. For example, several studies highlighted the fact that exposure to fine particle aerosol is associated with an increased risk of mortality and serious illness, such as respiratory problems, asthma, lung cancer and heart disease.

The Mediterranean basin is considered one of the most controversial regions for aerosol transportation due to its location at the intersection of air masses circulating among three continents. From the few conducted studies, The Eastern Mediterranean region shows higher levels of air particulate matter than in other regions, even when compared to the Western Mediterranean. Air quality in different urban areas in the region has deteriorated over the last decades due to high-density of population, high traffic, structural urbanism layout, long-range transport of air pollutants and the lack of rules and regulations.
Some of the air pollution sources will have natural or anthropogenic origin such as dust storms, emissions from industrial and power plants, motor vehicles exhaust, biomass and fossil fuel burning. The identification of local or regional pollution sources is essential for enforcing measures to improve air quality, as well as to mitigate the harmful effects of air pollution. This is why ARASIA State Parties requested IAEA technical support to study air pollution and improve air quality monitoring programmes with the long-term objective to promote quality of life. The IAEA supported ARASIA in addressing this challenge through three TC projects, using nuclear analytical techniques, such as PIXE, PIGE, elastic recoil detection (ERDA), RBS, and X ray fluorescence (XRF).



(1) *Morning haze due to anthropogenic air pollution in Beirut City;* ***(2)*** *A sandstorm in September 2015 covering Beirut and most of the eastern Mediterraneen countries.*

ACTIONS TAKEN

▶ The implemented TCP investigated the properties of natural pollutants, such as sea salts and dust storms, to understand the reaction/interaction of natural pollutants with anthropogenic emission that form secondary pollutants with fine and ultrafine particulate sizes and modified toxicity.

▶ Atmospheric aerosols and their contribution to environmental pollution and negative impacts on public health were studied.

▶ Pollution source apportionment models were efficiently applied, namely the Chemical Mass Balance (CMB) Model and the Positive Matrix Factorization (PMF) Model.

▶ The availability of the existing ion beam accelerator (IBA) facilities in Lebanon, Jordan, and Syria and other complementary techniques, such as XRF and μ–XRF, X ray diffraction (XRD), scanning electron microscopy/energy dispersive X ray spectroscopy (SEM/EDS), Fourier–transform infrared spectroscopy (FTIR), and μ–RAMAN spectroscopy were enhanced to perform qualitative and quantitative analysis of atmospheric aerosols.
▶ Regional collaboration between ARASIA laboratories was launched to strengthen the exchange of information and analytical services.

▶ A common sampling strategy was established in the region. Specific sites in capital cities have been selected by all ARASIA State parties since October 2014, and sampling was implemented in line with a common and harmonized analytical protocol.

▲ *The 1.7 tandem accelerator setup in Beirut, having dual ion source and two beamlines, is used to accelerate protons to 3.4 MeV and alpha-particles up to 5.1 MeV and to perform PIXE, PIGE and EBS analytical techniques.*

Scientific Paper published thanks to the TC proejct with IAEA ▶

Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B

Evaluation and mapping of $PM_{2.5}$ atmospheric aerosols in Arasia region using PIXE and gravimetric measurements

M. Roumie, M. Chiari, A. Srour, H. Sa'adeh, A. Reslan, M. Sahan, M. Ahmad, G. Calzolai, S. Nava, Th. Zubaidi, M.S. Rihawy, T. Hussein, D.-E. Arafah, A.G. Karydas, A. Simon, B. Nsouli

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Technical cooperation with IAEA

Supported and increased the safe utilization of nuclear techniques in ARASIA

Enhanced bilateral and regional collaboration within ARASIA

in different areas such as

Environment

Cultural heritage

Materials Characterization

ACHIEVEMENTS

The following main achievements have been attained:

- The status of pollution and its source fingerprints were determined as to advise decision makers on air pollution management and policies.
- The ARASIA State Parties have acquired the necessary expertise and equipment to collect airborne PM samples.
- A common sampling strategy with well identified sites was successfully established in capital cities to perform synchronous sampling and analysis of aerosol samples, following a common analytical protocol. The validation of the analytical setup was supported by an IAEA proficiency test. The PIXE setup at the accelerator facility in Beirut is providing most of the elemental composition of the collected $PM_{2.5}$ samples from ARASIA countries (more than **1000** samples among **2500** samples collected to present).
- Human capacity building in the region was enhanced through education and training on the use of accelerator-based techniques for environmental applications. HR was developed with skills and practical knowledge on atmospheric aerosol sampling and analysis to evaluate and map air pollutants using nuclear techniques.
- A monitoring network was created and is being maintained, which is based on effectiveness and efficiency, and the quality of routine sampling to recognize air pollution and identify possible contamination sources.
- Local or regional pollution sources were identified in $PM_{2.5}$ and PM_{10} to enable the enforcement of measures to improve the air quality in the region.
- A database was established containing large number of samples making possible to undergo source apportionment to identify the sources of pollution, through their elemental fingerprints, and to quantify their contribution.
- A robust network was established capable of providing accurate data on air pollution in the participating ARASIA countries.

Photo: Ivars Krutainis

CLEAN WATER AND SANITATION

1 USING ENVIRONMENTAL ISOTOPES AND NATURAL RADIOACTIVITY IN THE ASSESSMENT AND MANAGEMENT OF GROUND WATER RESOURCES

BACKGROUND

Most ARASIA State Parties have suffered from severe water shortage for several years, characterized by small quantities of rainfall and large evaporation rates from surface water bodies.

This challenge is expected to become more serious in the future because of environmental and climatic changes, which will create a long dry drought, most probably for several years. The dependence on the limited ground water resources in the ARASIA region is still a major challenge due to the lack of knowledge on the water origin, the size of freshwater aquifers, and their interaction with surface water. In addition, there is still limited information about the hydrological and hydrogeological behaviors of underground aquifers and their interaction with surface water resources. IAEA technical support has enhanced the regional capabilities of ARASIA State Parties to develop QA programmes for groundwater resources through the understanding of groundwater dynamics, determination of the origin of salinity and natural radioactivity, origin and age of water, and seawater intrusion in selected areas in the region with the application of radioactive and stable isotopic tools.

ACTIONS TAKEN

The IAEA has supported ARASIA State Parties in developing and enhancing regional capabilities through the following actions:

▶ Utilization of isotope techniques, including stable and radioactive isotopes, such as hydrogen–2, oxygen–18, hydrogen–3, carbon–14, radium–226, radium–228, uranium and thorium, along with chemical–physical and hydrogeological characteristics.

▶ Assessment of groundwater quality from a radioactivity point of view, and its compliance with national and international standards.[17]

▶ Assessment of saline groundwater resources and monitoring of sea water intrusion by utilizing stable and radioactive isotopes.

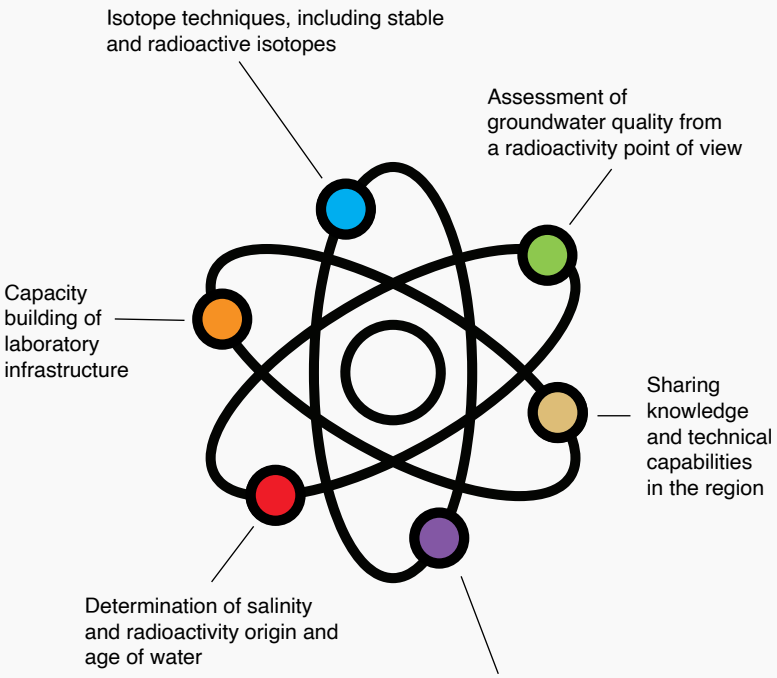
▶ Determination of the origin of salinity and natural radioactivity and age of water, in addition to the study of pollutant transfer through groundwater aquifers.

▶ Sharing knowledge and technical capabilities on the integrated management of water resources in the region.

▶ Capacity building of laboratory infrastructure through the procurement of essential equipment and the provision of relevant training.

[17] RAS7027: Using Environmental Isotopes and Natural Radioactivity in the Assessment of Ground Water Quality

Enhanced capacity of ARASIA State Parties in applying the following approaches for ground water assessment



▲ *Facilities for stable isotope analyses in water samples at AECS (Syria): Finnigan MAT DELTAplus mass spectrometer*

ACHIEVEMENTS

Regional capability was established and enhanced in water resource assessment and management, using isotopic techniques.

Laboratory infrastructure and well–trained technical staff was established to perform water analyses, using nuclear analytical techniques.

Established facilities for tritium analysis in water samples at the AECS (Syria)

Isotopic and chemical databases were established with hydrogeological information on studied aquifers.

Assessment of groundwater quality through the origin of salinity and natural radioactivity was completed.

More than 400 sets of isotopic data were compiled to create a regional data base to be used for decision making on water resource management.[18]

Two regional isotope laboratories were established in Saudi Arabia and Iraq.

Comprehensive assessment was performed on the origin and dynamics of water, and the interactions with surface water for policy makers to make informed decisions on water resource management.

National surveys were conducted and the results obtained were disseminated by State Parties through publications, international conferences, and symposia.

[18] RAS8103: Use of Isotopes and Geochemical Techniques in the Study of Artificial Recharge in Groundwater

2 IMPROVING ANALYTICAL QUALITY THROUGH PROFICIENCY TESTING AND CERTIFICATION OF REFERENCE MATERIALS

Photo: Central Laboratories, Ministry of Health, Jordan

BACKGROUND

Analytical techniques need to be calibrated by using reference materials to ensure accurate and comparable measurement results, and to meet laboratory accreditation requirements. Reference materials are used to validate analytical methods and Quality Assurance (QA) of measurement results.

Laboratories in the ARASIA region requested IAEA support to acquire the technical skills and capabilities needed to prepare and certify reference materials in the region. This was due to the scarcity of reference materials which meet the specific regional needs, regulatory requirements, and high cost involved.

The challenge was to develop the capabilities and establish cooperation among ARASIA laboratories in the preparation and certification of reference materials according to internationally agreed standards.[19]

IAEA TC project RAS1017 aimed at improving the quality, comparability, and reliability of measurement results produced by ARASIA State Party laboratories.

ACTIONS TAKEN

▶ Expert support was provided to establish standardized methodologies for the preparation of reference materials, including homogeneity and stability tests according to the requirements of ISO standard 17034.

[19] RAS1017: Improving Analytical Quality through Proficiency Testing and Certification of Matrix Reference Materials

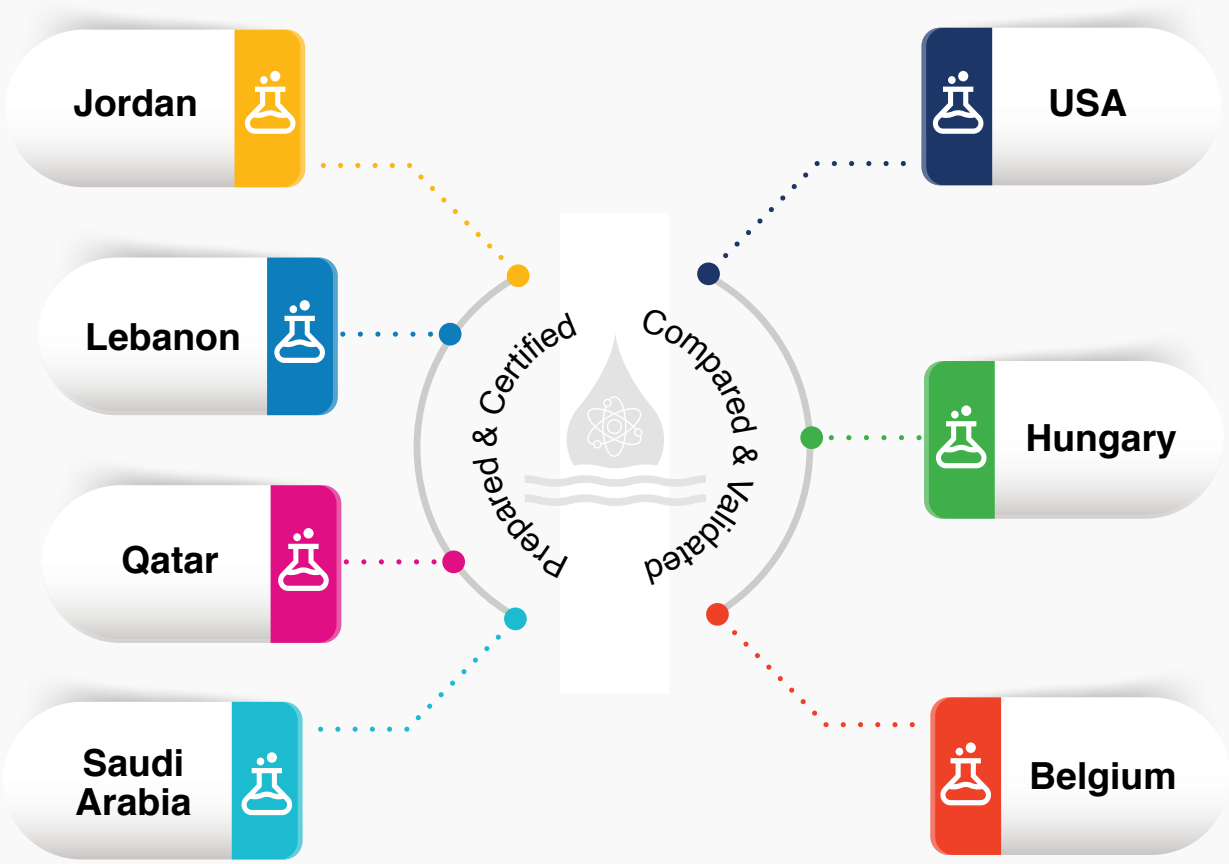
▶ Reference material for the analysis of toxic elements in water was prepared and certified, involving a group of laboratories from the region (Jordan, Lebanon, Qatar, Saudi Arabia), and compared/validated with laboratories from Europe (Belgium, Hungary), and the USA.

▶ Spiked water reference material was prepared at the AERI laboratory of KACST in Saudi Arabia and tested for homogeneity, with reference values being confirmed by using an inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP–MS) laboratory.

▶ Uranium ore reference material JAEC–001 was certified at the Atomic Energy Commission of Jordan, with certification results being published in an international peer reviewed journal.

Photo: aleksandarlittlewolf

Analysis of toxic elements in water enhanced through collaboration between laboratories from ARASIA region and laboratories from Europe and USA



ACHIEVEMENTS

- Regional technical capability in analytical laboratories in the ARASIA region was established to produce and certify reference materials that meet specific needs.
- Comparability, quality, and mutual recognition of analytical reports amongst ARASIA State Parties were enhanced and will support the smooth exchange of goods and services in the region.

AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY

SUPPORTING STRATEGIC PLANNING TO MEET FUTURE ENERGY NEEDS

BACKGROUND

Ensuring energy and water supply security in a sustainable fashion presents key challenges which affect socioeconomic and technological development in the ARASIA region, like in other regions of the world. The ARASIA region possesses large energy resources, however there is a big disparity among its State Parties in terms of resource allocation, energy infrastructure development, and socioeconomic and per capita energy indicators, associated with a generally high level of water scarcity.

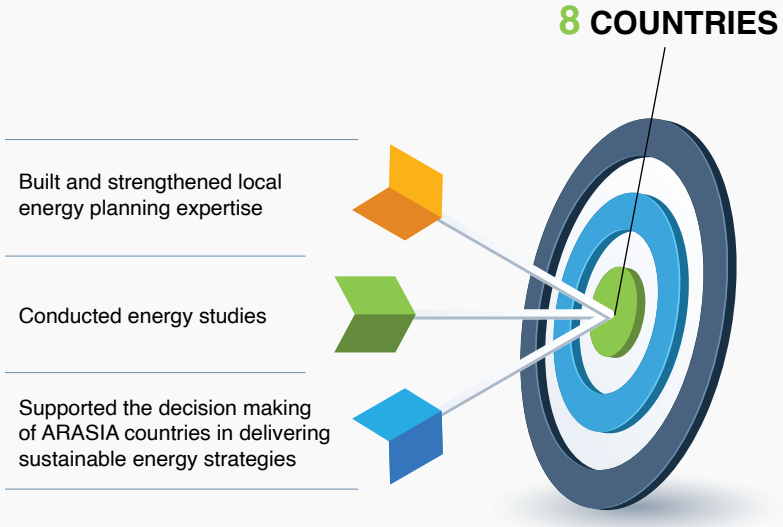
Energy is needed for water production (dissemination & abstraction), transport and distribution. On the other hand, water is needed during energy generation processes (to cool power plants, as well as enabling hydro power). Thus, regional integration supported by electricity and gas grid interconnection is important to improve energy supply security, inter alia through resource pooling in the region, and electric peak load shifting that help reduce both reserve margins and the overall power system costs.

The TCP has contributed to the assessing technical solutions related to energy and water supply and associated environmental impacts, and to boosting the economic integration of ARASIA countries.

20 activities conducted to strengthen ARASIA capabilities in energy planning

Iraq, Jordan, Lebanon, Oman, Saudi Arabia, Syria, United Arab Emirates, Yemen

TC Projects	Type of Activities
2003 RAS0043	Training Courses
2009 RAS0052	Technical and coordination meetings
	Workshops
2017 RAS2017	Expert Missions



ACTIONS TAKEN

▶ The IAEA TCP has tackled these common challenges through national capacity building in the field of energy planning, providing insights into energy, water, and climate linkages, and offered viable solutions to minimize the potential impacts of climate change on energy and water supply systems in the region. The TCP also conducted regional and national energy studies, taking into consideration the potential and opportunities of the energy sector for regional integration.

▶ Technical support was provided to assess ARASIA national decision making in formulating future policies and strategic plans for the development of the energy and water sectors, consonant with the clean energy transition until 2050.

▶ Throughout the TCP implementation and in cooperation with ARASIA, the IAEA organized several regional training events and expert missions to help build local capabilities for carrying out comprehensive energy systems analysis, using IAEA›s energy planning tools for sustainable energy development.

▶ Later, the scope was expanded to incorporate water sector analyses, which became an integral part of the envisaged energy system analysis to account for the generally increasing importance of the energy–water–nexus, which is in particularly crucial for the ARASIA region.

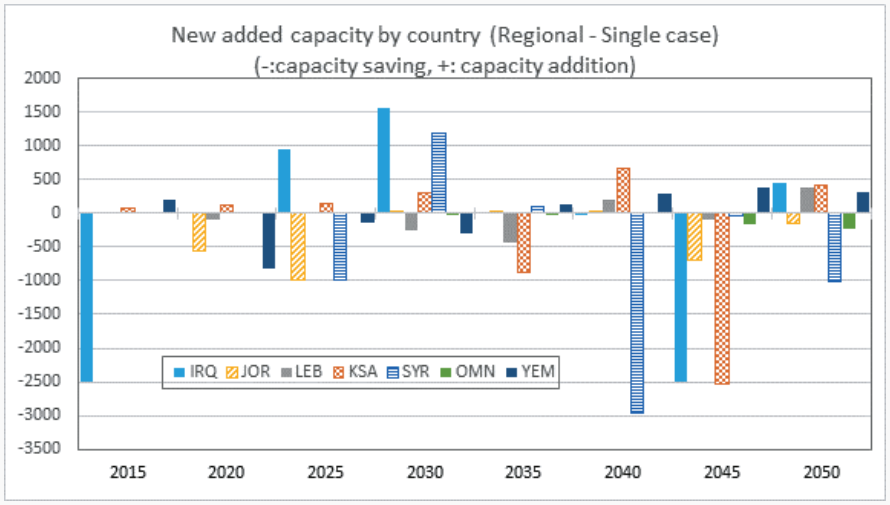
▶ A sustainable energy development scenario (SES) with relevant indicators was established in alignment with the targets of the selected SDGs.

▶ The IAEA supported ARASIA in human resources development in the field of

energy planning and comparative studies, through both regional and individual on–the–job trainings.

▶ Specialized training with demonstrated case studies was provided on the preparation of input data sets, analysis of model results, and the preparation of policy recommendations.

▶ Necessary analytical tools and software was provided, which were developed by the IAEA.



Achieved capacity saving under electric grid interconnection in comparison with the standalone single case.
Sources: ARASIA, 2017. Comparative Assessment of Electricity Generation Options of ARASIA Countries, A Regional Study under ARASIA Project in Cooperation with IAEA. Document under publication.

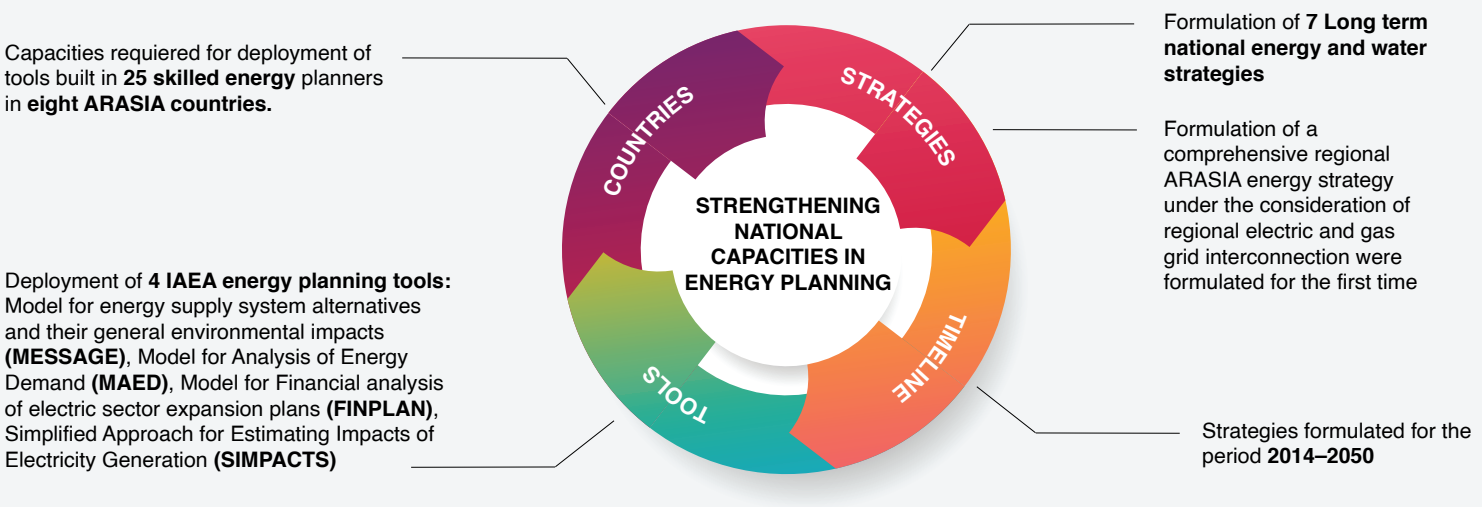
ACHIEVEMENTS

National capacities in energy planning were strengthened and achieved at a good level, using IAEA energy modelling tools to support national/regional decision making in formulating sustainable energy strategies, besides exploring the regional integration to enhance energy supply security and support the socioeconomic development of the region.

Through the replication of the established energy study methodologies in the ARASIA region over the last 15 years, local expertise in energy planning was strengthened and received recognition of regional institutions, such as the League of Arab States, the Arab Atomic Energy Agency, and the Regional Centre for Renewable Energy and Energy Efficiency (RCREE), involved in preparing regional and national energy studies.

Capabilities were enhanced for preparing energy strategies, roadmaps, and action plans for the sustainable development of energy and water systems in the ARASIA region, considering existing synergies of regional integration.

Electric grid interconnection was assessed with an expected annual increase of electricity exchange from 4.4 TWh in 2014 to 21 TWh in 2040. The achieved cumulative saving in new power capacity addition will reach around 10.5 GW until 2050.



INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE

Photo: wirestock

1 STRENGTHENING REGIONAL NON-DESTRUCTIVE TESTING CAPABILITIES FOR INDUSTRIAL APPLICATIONS

BACKGROUND

Non–Destructive Testing (NDT) is an important technique that is widely used in the industry, especially in the oil and gas sectors. Most ARASIA State Parties have gas and oil industries. Through multi–year assistance, the IAEA has assisted ARASIA State Parties in capacity building in conventional NDT. This support played a vital role in strengthening regional NDT capabilities for industrial applications and creating links and regional cooperation amongst NDT facilities in ARASIA State Parties. Efforts have been made for the establishment of standardized training and certification schemes for the certification of NDT personnel and strengthening human capacity.

The goal of the technical assistance provided was to contribute to upgrading NDT services and strengthen a formal and harmonized training and certification framework, according to internationally agreed ISO standards in ARASIA by introducing modern NDT techniques and training programmes. ARASIA State Parties were interested in introducing three new NDT techniques, namely digital industrial radiography (RT–D), ultrasonic phased array (PAUT), and infrared thermal imaging (ITI). These techniques are suited to carry out the required testing of metallic components and structures, and are applied for the lifetime extension of power plants, oil platforms, petrochemical plants, and aircrafts.

The IAEA supported ARASIA NDT facilities by building regional capacity through training on advanced techniques and providing advanced technical expertise.

ACTIONS TAKEN

▸ More than 40 professionals were trained on conventional and advanced NDT technologies, with emphasis on the PAUT technique, optimized NDT experimental setup, system calibration, data acquisition and analysis.

▸ Technical capabilities and practical skills of the NDT professionals were strengthened to reach the international level of expertise

Photo: Atomic Energy Commission of Syria

▲ *Training Course on Radiography Testing of Materials (Level 1) held in Damascus, Syria*

required to carry out advanced NDT of metallic components and structures applied for the lifetime extension of power plants, oil platforms, petrochemical plants and aircrafts.

▶ A standardized and harmonized NDT training programme was established and introduced to ARASIA NDT facilities, according to the IAEA TECDOCS. The training programme consisted of a series of training milestones to meet the competence requirements for NDT personnel qualification and the certification examinations for levels 1, 2 and 3.

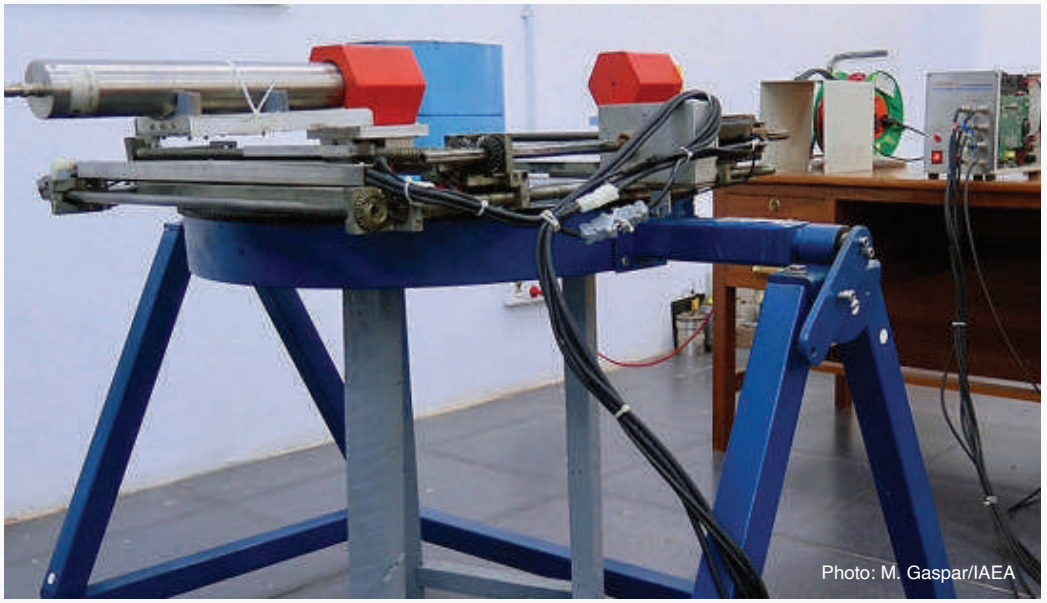
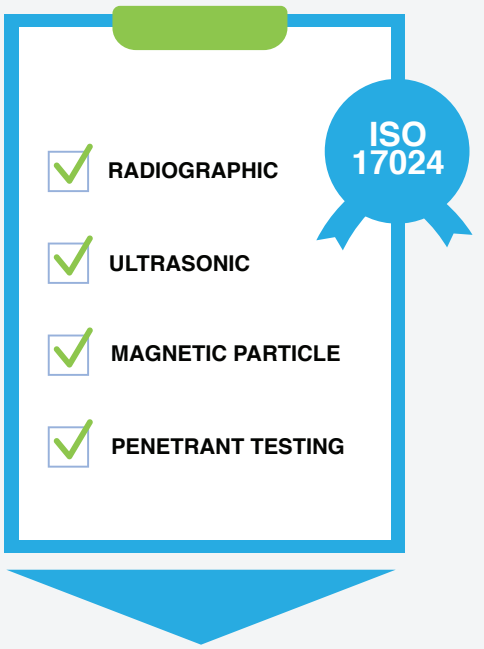


Photo: M. Gaspar/IAEA

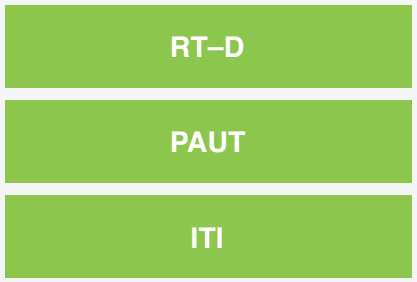
ACHIEVEMENTS

- Self–sufficiency of certified manpower was enhanced in the field of modern NDT and the level of competence and ability to obtain accreditation for NDT facilities, leading to the mutual recognition of NDT certificates within the region.
- Sustainable national certification systems were developed and established in ARASIA State Parties for the qualification and certification of NDT personnel according to ISO9712.
- Sustainable training capabilities were strengthened to provide standardized and harmonized professional training, leading to the certification of personnel who can provide high quality NDT services.
- The quality of metallic components used in oil and gas sectors was enhanced and maintained, and hence, the operational reliability and safety of industrial plants improved during construction, exploitation, maintenance, and service.
- Technical capabilities and professional skills were strengthened to carry out the required testing of metallic components and structures for the safer lifetime extension of power plants, oil platforms, petrochemical plants, and aircrafts.
- The efficiency and cost optimization of operations in industrial plants and the oil industry were enhanced.

International Accreditation (ISO 17024) to certify NDT personnel



Introduction of Modern NDT Technologies



2 ENHANCING THE UTILIZATION OF NUCLEAR ANALYTICAL TECHNIQUES IN INDUSTRIAL AND ARCHAEOLOGICAL APPLICATIONS IN ARASIA STATE PARTIES

Photo: microgen

BACKGROUND

ARASIA State Parties are rich in archaeological patrimony as a result of the interaction of ancient civilizations since the lower Paleolithic. A large number of archaeological sites and excavations have unearthed remains dating back thousands of years and belonging to earlier civilizations (e.g., Prehistoric, Phoenician, Babylonian, Assyrian, Hellenistic, Roman, Byzantine, Omayyad, Abbasside, Mamluk, Ottoman, etc.). These remains incorporate organic materials such as bone, charcoal, seeds, wood. Inorganic materials mainly include flint, ceramic, and pottery. These findings merit profound studies and need absolute dating by using appropriate techniques to better understand the past human history and reconstruct early human occupation. During the last 20 years, large scale campaigns of archeological excavations were and are still undertaken, with a very large number of findings arising that could be dated by radiocarbon or other nuclear techniques, such as thermoluminescence and optical simulated luminescence (TL/OSL) dating.

Nuclear analytical methods, such as absolute dating, are crucial tools to study national cultural heritage, giving numerical age and answering questions of archeologists. In the past, and in the absence of local specialized laboratories, archaeologists and museum curators were often conducting absolute dating at high cost and in different laboratories across the world, mainly in Europe.

ACTIONS TAKEN

▶ Through the IAEA TCP, ARASIA State Parties have implemented absolute dating, using nuclear techniques, through the establishment and enhancement of radiocarbon dating and TL/OSL dating techniques.

▶ To assess the level of technical competence of ARASIA laboratories, proficiency testing exercises on the determination of radionuclides and trace elements were organized amongst the regional laboratories.

▶ Laboratory best practices of nuclear analytical techniques pertinent to the analysis of sensitive samples, such as archeological objects, were disseminated.

Training delivered according to ISO 17025 requirements

240
Professionals (chemists, physicists, researchers, technicians, archaeologists and museum curators)

- ▶ Establishment of quality management for radioanalytical techniques
- ▶ Method validation
- ▶ Measurement result estimation
- ▶ Internal audits

45
Laboratory professionals

Modern applications and analytical methodologies of nuclear analytical techniques such as particle induced X-Ray emission (PIXE), particle induced gamma ray emission (PIGE), and Rutherford Backscattering Spectrometry (RBS)

5
ARASIA laboratories

Implementation of a QA system

ACHIEVEMENTS

- The provided technical support has enhanced the competence of ARASIA laboratories in using nuclear analytical techniques for the contextualization, conservation, and preservation of cultural heritage objects.
- The scope of nuclear technique applications in cultural heritage studies was expanded and, the number of end users and beneficiaries of nuclear analytical techniques increased (museums, universities, research centres, etc.).
- Validated and harmonized Guidelines on the Treatment Methods Applied to Archeological Sample Preparations for Dating Using the Carbon–14 Technique were established.

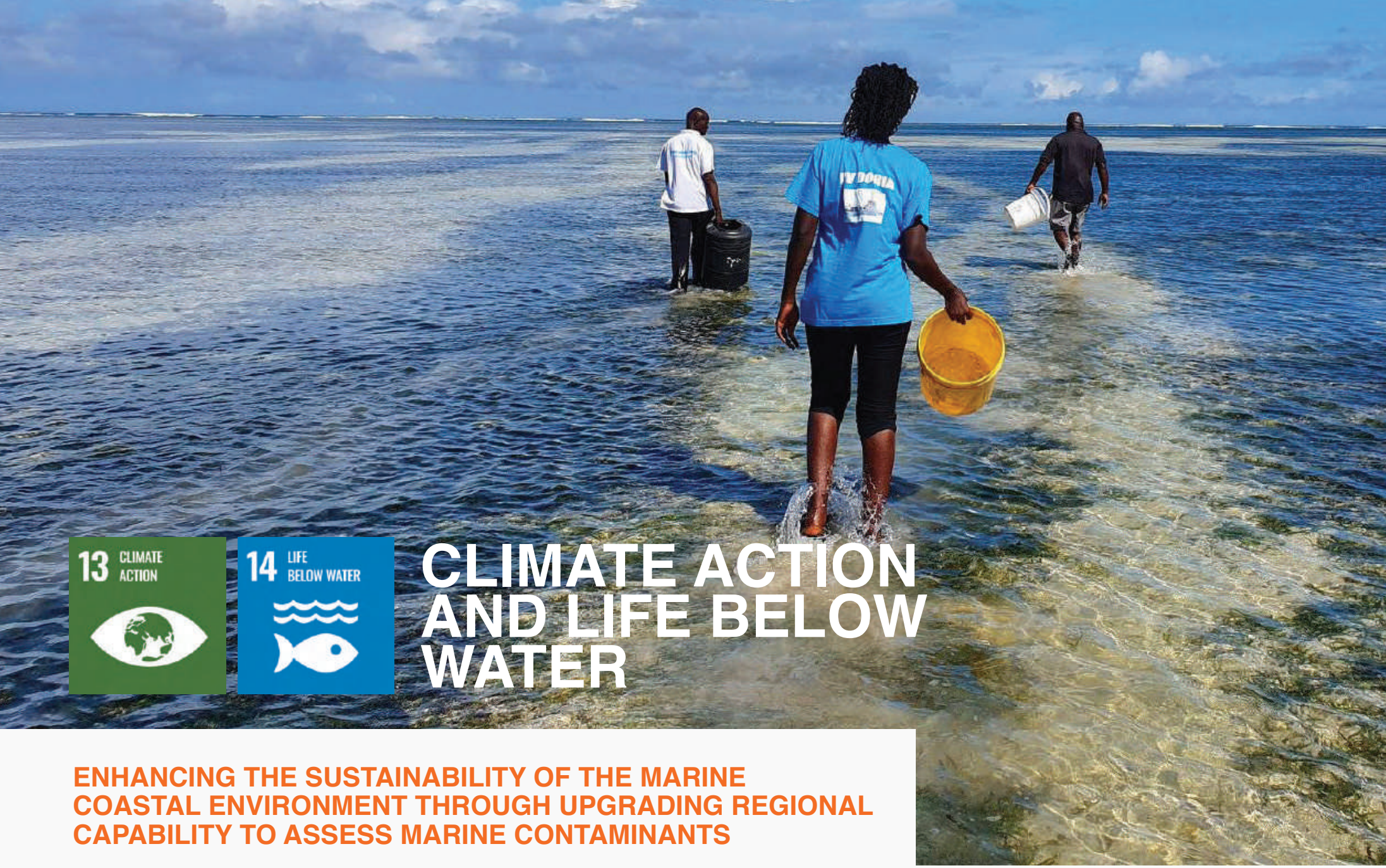
▲ *Workshop on the Treatment Methods Applied to Archeological Sample Preparations* [27] - (Photo credit: Lebanese Atomic Energy Commission)

- Technical capabilities to date archeological findings locally were enhanced, allowing to provide a better understanding of archaeological artifacts and improvement of chronological data.
- Through trainings and data provided by the labs, archaeologists, museum curators, conservators, academics, and national authorities of antiquities were supported to take informed decisions regarding the conservation, preservation, and authentication of ancient artifacts.
- Formal accreditation of two laboratories in Lebanon and Jordan was achieved, according to the requirements of ISO17025.
- Proficiency testing capabilities were established to support analytical laboratories to assess and monitor their analytical performance.
- The quality and mutual recognition of analytical results produced by ARASIA laboratories was improved by using nuclear analytical techniques.
- The utilization of nuclear techniques in art and archaeological studies was enhanced by using IBA, namely ion beam analysis techniques, including PIXE, PIGE, and RBS.

▲ *Radiocarbon Dating Laboratory at the Lebanese Atomic Energy Commission*

▲ *Human bone samples discovered at the RML–79 site — Context 2125 Beirut, Lebanon*

[27] Under RAS1025: Enhancing the Capabilities of Radiocarbon Dating in Archaeological Applications



CLIMATE ACTION AND LIFE BELOW WATER

ENHANCING THE SUSTAINABILITY OF THE MARINE COASTAL ENVIRONMENT THROUGH UPGRADING REGIONAL CAPABILITY TO ASSESS MARINE CONTAMINANTS

BACKGROUND

Marine resources are highly important to the State Parties in the ARASIA region. Detecting and identifying the origin of pollutants, organic or radioactive substances and toxins dispersed because of natural or engineered processes, and understanding the consequences of their unplanned redistribution within the marine coastal environment is essential.

Developing monitoring capabilities and cooperation among the ARASIA State Parties is critical in order to detect such pollution and to ascertain its movements along the Mediterranean, the Red Sea and the Gulf coasts. This will, in turn, help alleviate and reverse marine coastal contamination and strengthen the sustainability of the marine costal environment.

ACTIONS TAKEN

Within the framework of the Technical Cooperation Programme, the assessment and control of marine pollution, in particular transboundary pollution, has been strengthened through the following actions:

▶ Sampling and analytical methodologies were improved and harmonized on the regional scale to achieve comparable and valid monitoring results across the region.

▶ Technical skills for the establishment of national monitoring programmes were developed through training and the exchange of expertise, to feed validated data into a regional database and then into the global web–based IAEA MARIS database.

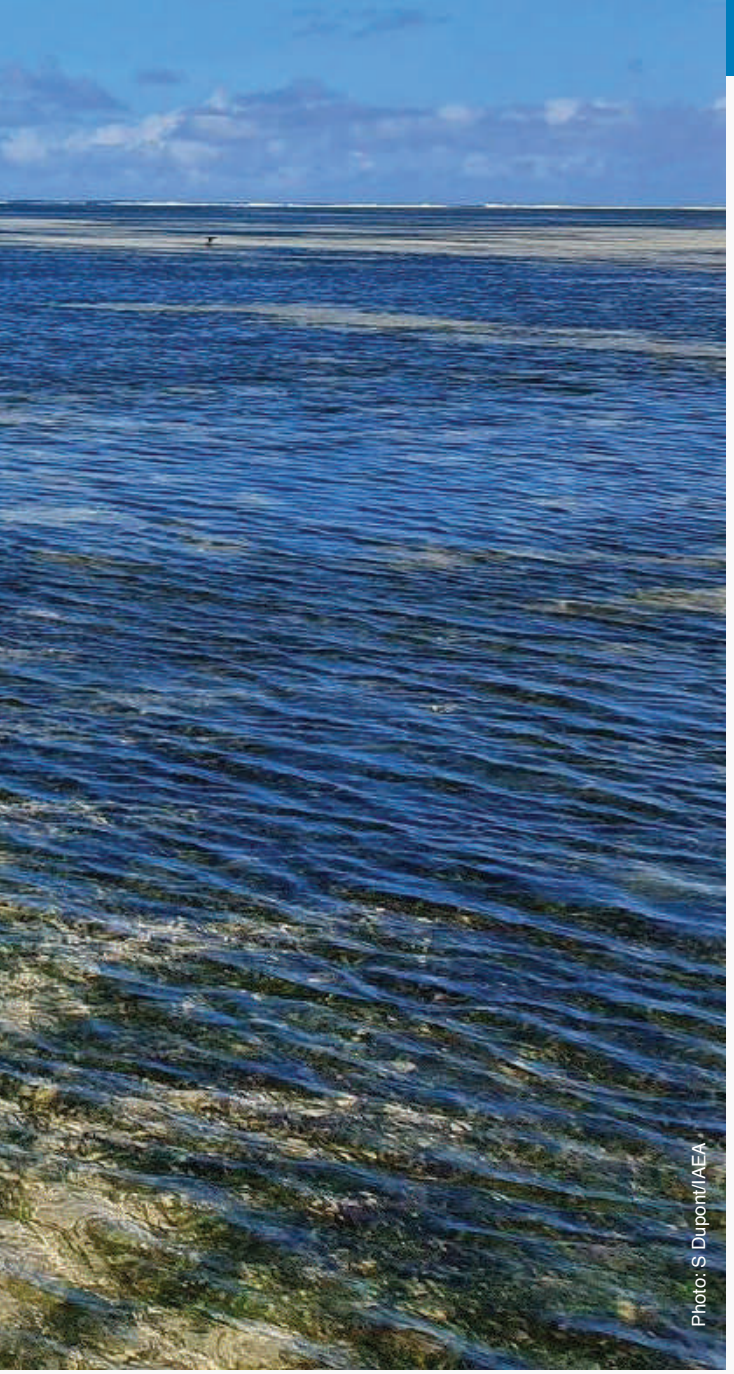


Photo: S Dupont/IAEA

ACHIEVEMENTS

- Improved and strengthened human resources and technical capabilities for establishing and maintaining marine environmental monitoring programmes with a special focus on non–radioactive pollutants.
- Establishment of national databases for radioactive and non–radioactive pollutants in participating State Parties.
- Establishment of basic national marine environmental monitoring programmes in participating State Parties, demonstrated through several proficiency tests that were carried out.

Photo: IAEA

▲ *Collection of marine algae in Aden, Yemen*

▶ National teams were trained on marine sampling and analysis of non–radioactive contaminants and radioactive tracer applications in marine pollution studies. More than **41** professionals were trained through **two** regional training courses, **six** scientific visits, and **12** fellowships.

▶ The technical capacity of the participating institutions was upgraded through the provision of sampling tools, reference materials, and calibration standards.

Photo: Jordan Atomic Energy Commission

Sediment sampling / Aqaba Gulf, Jordan ▶

CLIMATE ACTION AND LIFE ON LAND

Photo: FAO

1 NUCLEAR TECHNIQUES SUPPORT COMBATING DESERTIFICATION AND ENHANCING THE USE OF SALT AFFECTED SOILS AND SALINE WATER FOR CROP AND BIOMASS PRODUCTION

BACKGROUND

Salinization — the increasing amount of the salt content in soil — contributes to land degradation, desertification, and subsequently, food insecurity. In the Middle East, the main constraint on agricultural development of arid and semi–arid land is limited water availability, making agricultural production difficult. To address the dual challenge of soil salinity and water shortage, the IAEA, in partnership with the Food and Agriculture Organization (FAO), has supported ten countries in the region facing severe salinization to improve soil, water, and crop management practices with the use of nuclear and isotopic techniques. Five years on, farmers are successfully growing crops under saline conditions with significant yield.

ACTIONS TAKEN

▶ Through its Technical Cooperation Programme, and in partnership with the FAO, the IAEA has trained and worked with 60 scientists from Iraq, Jordan, Kuwait, Lebanon, Oman, Qatar, Saudi Arabia, Syria, the United Arab Emirates and Yemen, who are now using nuclear and isotopic techniques to improve crop yields on salt–affected soils.

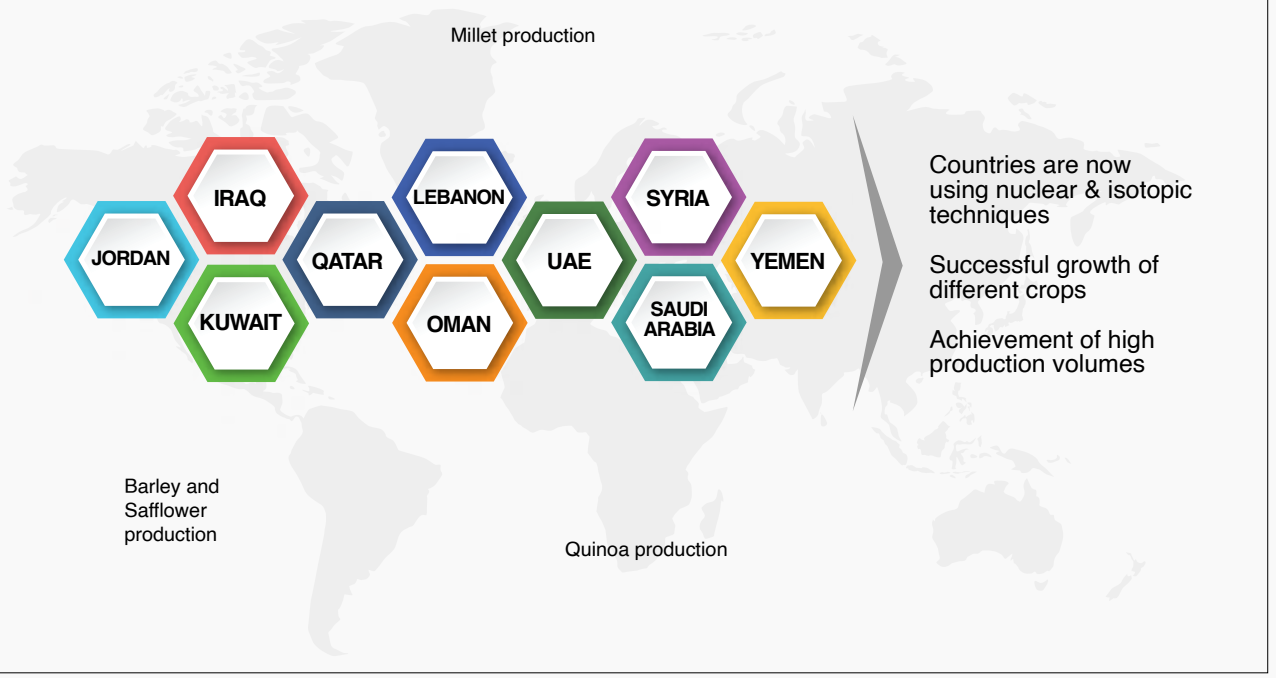
▶ The amounts of fertilizer and water were optimized, based on soil properties and crop types, using soil moisture neutron probes to monitor soil moisture levels, and the nitrogen–15 isotopic technique to determine how effectively crops are responding to, and taking up, fertilizer. The information generated from these techniques allows farmers to reduce the use of water and fertilizer.

▶ With the application of the appropriate irrigation water, the physical and chemical conditions of the soil can be improved over time, as the accumulated salt is washed off, enabling a wider range of crops to germinate and grow. As a result, farmers in participating countries have managed to successfully grow different crops and achieve high production volumes. Examples include millet in Lebanon, barley and safflower in Jordan, and quinoa in the United Arab Emirates.

▶ With support from the IAEA and the FAO, plant biomass produced from growing salt–tolerant crops was used as animal feed. The size of arxea under cultivation has increased, as farmers have reclaimed saline land.

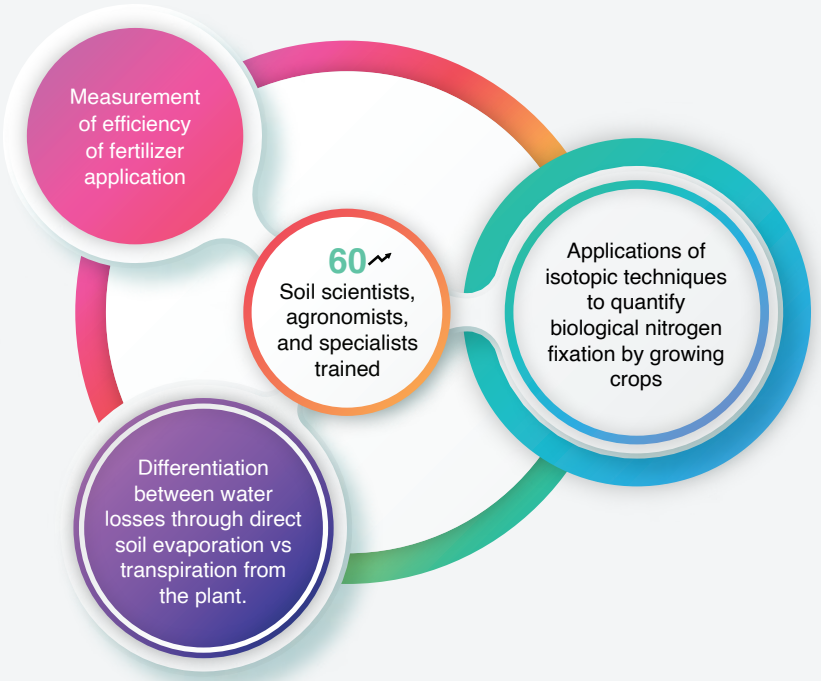
▶ Practical arrangements (PAs) between the IAEA and the International Centre for Biosaline Agriculture (ICBA) were signed in March 2015 for mutual undertakings in the areas of desertification and land degradation, soil and water management, water use efficiency, and agricultural research.

Training of 60 Scientists to improve crop yields on salt-affected soils



ACHIEVEMENTS

- Increased capacities of soil scientists, agronomists, and specialists in ARASIA on the applications of isotopic techniques to quantify biological nitrogen fixation by growing crops, to measure the efficiency of fertilizer application, and to differentiate between water losses through direct soil evaporation versus transpiration from the plant.



- Capabilities were strengthened for assessing soil salinity, collecting samples for laboratory analyses, and determining the fertilizer requirements of different crops under saline conditions.
- Irrigation and savings in water utilization were optimized through the usage of soil moisture neutron probes to monitor soil moisture levels.
- Guidelines on assessing salinity were established in the ARASIA region and its mitigation through different chemical, physical, and biological approaches. These guidelines provide step by step guidance for researchers and end users.
- A regional network is under establishment to carry out field studies under agrico–systems, with data being shared among all State Parties for further dissemination.
- Agricultural productivity was improved in salt–affected lands with saline water resources, and land use sustainability enhanced.
- Appropriate management practices to rehabilitate salt–affected lands have been determined and applied.

Photo: seventyfourimages

Photo: Kuwait Institute for Scientific Research

2 CLIMATE SMART AGRICULTURE TO IMPROVE CROP PRODUCTION THROUGH INTEGRATED SOIL, WATER, AND NUTRIENT MANAGEMENT PRACTICES

BACKGROUND

Most ARASIA State Parties have arid and desert lands with an average temperature of 45°C during long, hot, and dry summers, and low temperatures during winter. Limited arable land areas, scarce water resources and less fertile soils, coupled with weak salinity and drought tolerant genotypes, has drastically affected crop production. Therefore, ARASIA State Parties requested IAEA support to improve crop production practices to meet the growing demands for food and feed.

The major challenge was to support the sustainable production of food and feed with an optimized use of water and fertilizers, and to enhance the exploitation of salt affected lands, considering national needs, fragile ecosystems, and limited natural resources.

ACTIONS TAKEN

With a view to enhancing sustainable agricultural production under climate smart agricultural practices and upscale the use of salt affected lands, five regional projects were executed in cooperation with the IAEA under the ARASIA TCP, including the following actions:

▶ Biological and physical soil reclamation techniques were applied within the activities of a TCP to enhance the use of salt affected lands and saline water for crop and biomass production in the region.

▶ The new enhanced wheat varieties created through mutation breeding via the ARASIA germplasm exchange programme, resistance under specific environmental conditions was assessed.

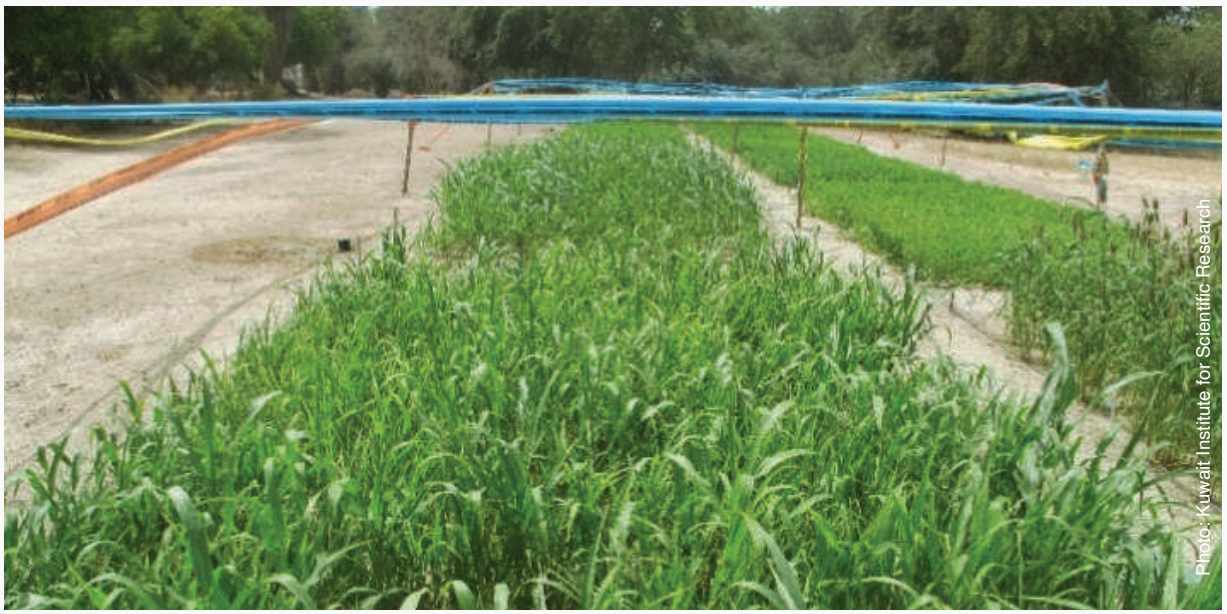
Genetically Modified Organisms (GMOs) and Mutation breeding through nuclear techniques are different! The IAEA work in mutation breeding simply accelerates the natural process and does NOT modify the genome of a plant.

▶ An integrated soil, water, and crop management approach was employed to upscale the use of salt affected lands in crop production in cooperation with farmers, using Sorghum. The technical knowledge on the application of integrated soil and crop management practices to upscale salt affected lands in crop production were transferred to local farmers through technology transfer programmes.

▶ The projects employed Climate smart agricultural practices to mitigate greenhouse gas (GHG) emissions from the fields. GHG emissions were quantified using a manually operated closed chamber technique, and analysed using gas chromatography.

▶ Climate smart agricultural practices for better productivity were introduced with a minimum use of resources and fewer gas emissions for optimal food safety.

Crops under conservation agricultural practices, such as minimum tillage and mulching ▲



▼
Different varieties of sorghum grown on a pilot scale

ACHIEVEMENTS

- Enhanced exploitation of salt affected lands through cultivating moderately salt tolerant crops like sorghum and barley in cooperation with farmers in end users' farms.
- Shared relevant information on conservation agricultural practices, as well as optimization of irrigation and fertilization regimes for different crop varieties (barley, sorghum) with local farmers through technology transfer programmes.
- Reduced GHG emissions through the application of best climate smart crop production practices based on integrated soil, water, and nutrient management.
- Implemented climate smart agricultural practices to support farmers in applying less carbon intensive farming practices to provide greater resilience in production systems, rural welfare, and food security.
- Identified improved mutant wheat varieties adapted to dry cropping system.
- Evaluated region specific performance of wheat cultivars, which provided a basis for selecting high yielding cultivars most adaptable to ARASIA climatic conditions.
- Facilitated capacity building activities through regional training courses on best practices for smart crop production, and soil, water, and crop management practices based on nuclear isotopic techniques.

Photo: O. Yusuf/IAEA

PARTNERSHIP FOR THE GOALS

1 ESTABLISHING AND PROMOTING REGIONAL INTEGRATION

Through technical cooperation with the IAEA, ARASIA State Parties develop and enhance their technical and human resources capacities in the peaceful uses of nuclear techniques. The region has witnessed progress in several technical areas in the past twenty years. Building on this momentum, and moving towards more efficient Resource Mobilization, ARASIA State Parties designated specific Regional Resource Centres to facilitate the use of available advanced institutions in the region, and support the sharing of expertise and provision of trainings.

In this context, five Memorenda of Understanding (MoU) were signed in February 2022, upon which five Regional Resource Centers (RRCs) were designated. Two RRCs for nuclear medicine namely the **Kuwait Cancer Control Centre** and the **American University of Beirut Medical Center**, will help strengthen human resources, enhancing institutional capacity, as well as providing clinical training and technical support services to complement ARASIA's efforts in enhancing cancer care in its State Parties.

Three Secondary Standards Dosimetry Laboratories (SSDLs) were also designated RRCs to support the region's efforts towards enhancing dosimetry and calibration services and sharing expertise in that area. The designated SSDL-RRCs were: the **SSDL of the Jordan Atomic Energy Commission, Kuwait Radiation Protection Department at the Kuwait Institute for Medical Specialization** – Ministry of Health, and the **National Radiation Metrology Laboratory at AECS in Syria**. ARASIA State Parties have

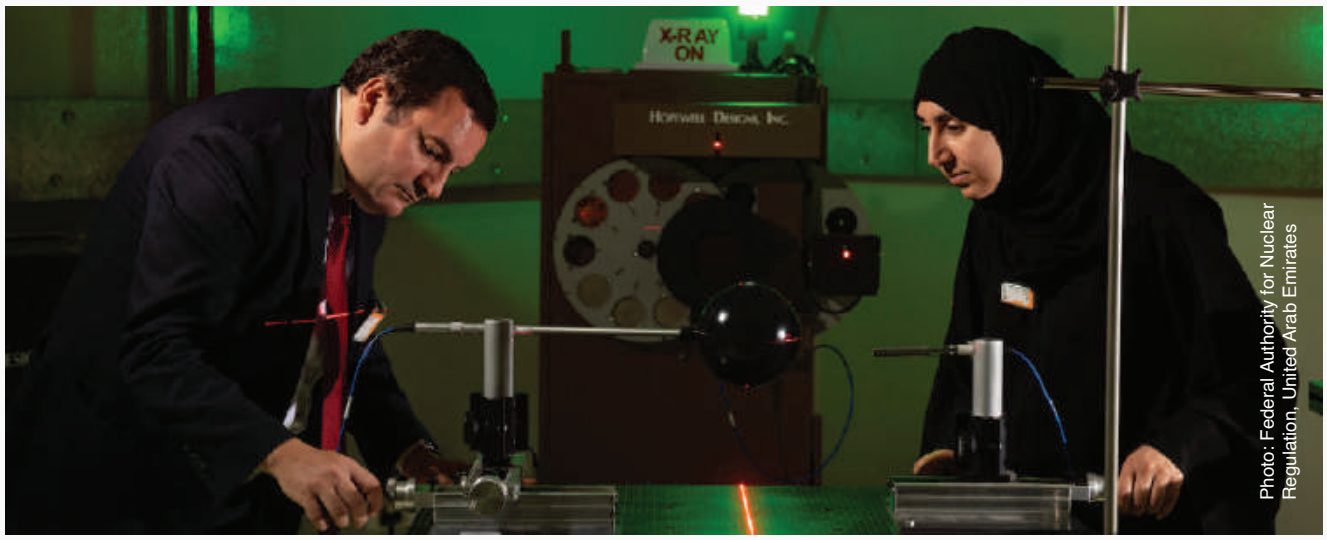


Photo: Federal Authority for Nuclear Regulation, United Arab Emirates

2 NUCLEAR MEDICINE INSTITUTIONS	**- American University of Beirut Medical Center** **- Kuwait Cancer Control Center**
THREE SSDLs	**- SSDL of the Jordan Atomic Energy Commission** **- Kuwait Radiation Protection Department at the Kuwait Institute for Medical Specialization – Ministry of Health** **- National Radiation Metrology Laboratory at AECS in Syria**

succeeded to establish, with IAEA support, SSDLs of international standard in the region, and to share best practices in the field of radiation metrology.

The MoU signings were the first of their kind for ARASIA and enable the most technically advanced Arab countries to support their neighbours in nuclear medicine, calibration of instrumentation, dosimetry, and ensuring safety from ionizing radiation. They will facilitate the provision of expert support, access to research data, the organization of workshops and training courses, and the exchange of technical expertise to support the needs of countries in the region to further strengthen their capacities.

The IAEA continues to support ARASIA State Parties, through the Technical Cooperation Programme, in establishing and promoting regional integration and stronger collaboration through improving institutional infrastructure and Human Resources capacity building.

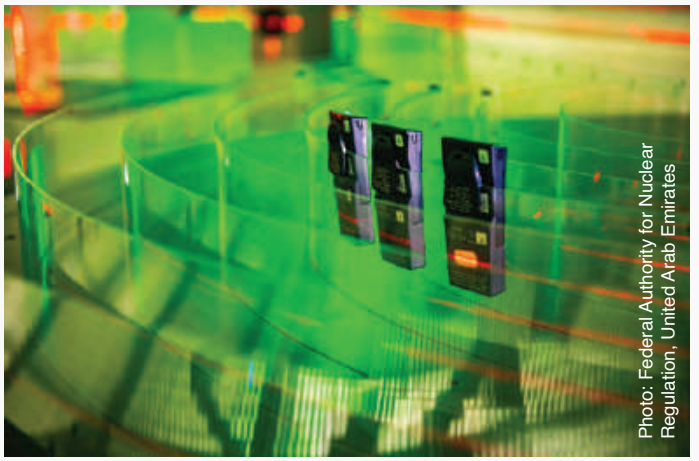


Photo: Federal Authority for Nuclear Regulation, United Arab Emirates

Photo: O. Yusuf/IAEA

“The designation of ARASIA Regional Resource Centres and signature of these agreements underpins an exemplary model of technical cooperation among developing countries, providing a vehicle for high quality services and for developing human resources that meet ARASIA State Parties’ needs and support the ARASIA Technical Cooperation Programme. It also provides ARASIA with an excellent tool for resource mobilization.”
~ Mr. Hua Liu, IAEA Deputy Director General for Technical Cooperation.

Photo: Technical Cooperation Division of Asia and the Pacifi

2 ENHANCING THE MANAGEMENT, THE COOPERATIVE AGREEMENT, AND ITS TECHNICAL COOPERATION PROGRAMME

BACKGROUND

ARASIA State Parties received support in addressing managerial and emerging aspects that can contribute to the successful development and efficient implementation of the ARASIA Technical Cooperation Programme (TCP). ARASIA has its own Secretariat, established in the State Parties by rotation, mandated to perform all operational issues related to the Agreement and its programme. The Board of Representatives, the highest decision-making body of the Agreement, consolidates its efforts with the IAEA to strengthen the management and the ownership of the Agreement and its programme.

ACTIONS TAKEN

▶ The ARASIA Strategy and Cooperative Trust document was issued and adopted in September 2015 as strategic guidance for the overall upstream planning of ARASIA activities[34] for the period 2018–2027.

▶ ARASIA project designs for IAEA TC cycles were reviewed by relevant teams of national project coordinators by keeping in view their sustainability, coherence, and relevance. This resulted in high quality project designs with clear, implementable, and achievable objectives, addressing central issues among ARASIA State Parties.

▶ IAEA support enabled improving and institutionalizing ARASIA operational guidelines[35] and rules for establishing ARASIA RRCs, resource mobilization, and thematic working groups for the development of project concepts for future TC cycles.

▶ Several working group meetings were held to assist the development of the Strength, Weakness, Opportunity, and Threat analysis for ARASIA TCP management, to increase ARASIA programme efficiency and effectiveness.[36]

---

[34] RAS0067: Enhancing the Management of the Cooperative Agreement and its Technical Cooperation Programme

[35] RAS0077: Supporting Ownership and Sustainability of the ARASIA Programme

[36] RAS0084: Leveraging Management for Increased Programme Efficiency and Effectiveness

ACHIEVEMENTS

National Liaison Assistants from ARASIA state parties were supported in acquiring knowledge and an overview of the ARASIA TC programme.

ARASIA outreach materials were prepared for the exhibition during the International Conference on the IAEA Technical Cooperation Programme: Sixty Years and Beyond – Contributing to Development.

▲ *Radiation Induced Mutant Varieties*

Photos: National Atomic Energy Commission, Yemen

Resource mobilization and a partnership documents were issued and approved by the ARASIA Board of Representatives.

Under this project, the ARASIA Regional Resouce Centers were identified and declared in nuclear medicine and dosimetry.

ARASIA Board of Representatives Meeting during the 58. IAEA General Conference

Photo: IAEA

Way Forward

This publication has highlighted but a few examples where ARASIA technical cooperation with the IAEA support has achieved tangible results which benefited a wide range of people and has improved their lives in different ways.

With the gained maturity and experience, ARASIA is working for preparing and implementing new flagship projects in priority areas of interest for the region, that can involve different UN specialized agencies and can achieve more ambitious results, through support from regional and international donors.

Applying nuclear techniques for combatting illicit trafficking and counterfeiting of art objects and archeological artefacts, enhancing early cancer diagnosis and providing appropriate cancer treatment, contributing to food security and food safety within the ARASIA region and mapping pollutants in land and in the sea, understanding their sources and proposing solutions to mitigate their risks on the environment and human health will be the main target for ARASIA TC Programme in the coming years.

The establishment and the operationalization of the ARASIA fund within the IAEA, and the establishment of the ARASIA resource mobilization committee together with the ARASIA committee for outreach and communication will support the development of this cooperative agreement in the next decade and enable a clear breakthrough to progress. ARASIA is ready for the challenges and opportunities of the next decade, in continued partnership with the IAEA.

English | Arabic

المضي بثبات نحو التقدُّم

مجموعة من قصص النجاح التي تحققت في منطقة
اتفاق عراسيا بالتعاون مع برنامج الوكالة للتعاون التقني
في آسيا والمحيط الهادئ

22-02329

IAEA
الوكالة الدولية للطاقة الذرية

المضي بثبات نحو التقدُّم

مجموعة من قصص النجاح التي تحققت في منطقة
اتفاق عراسيا بالتعاون مع برنامج الوكالة للتعاون التقني
في آسيا والمحيط الهادئ

حقوق التأليف والنشر محفوظة للوكالة، آب/أغسطس ٢٠٢٢

إخلاء مسؤولية

المعلومات الواردة في هذه الوثيقة مقدَّمة بحسن نيَّة بناءً على المعلومات المتاحة في وقت إعداد الوثيقة. وهي مقدَّمة على أساس أنَّ مؤلِّفي هذه الوثيقة لا يتحملون أي مسؤولية تجاه أي شخص أو منظمة عن أي أضرار أو خسائر يمكن أن تقع في سياق اتخاذ إجراءات أو عدم اتخاذ إجراءات فيما يتصل بأي مما تتضمَّنه هذه الوثيقة من معلومات أو مشورة.وفي حال ذكر أسماء شركات أو منتجات معيَّنة، فإنَّ ذلك لا ينطوي على أي نية للتعدي على حقوق الملكية، كما لا ينبغي أن يُفسَّر على أنه يشكِّل تأييداً أو توصية من جانب أمانة اتفاق عراسيا أو الوكالة.

للحصول على المزيد من المعلومات بشأن هذا المنشور،
يرجى الاتصال بأمانة اتفاق عراسيا عبر عنوان البريد الإلكتروني التالي:
arasia.secretariat@arasia.org

شكر وتقدير

هذا العمل هو ثمرة جهد تعاوني مكثف ومساهمات كبيرة قدَّمها المؤلفون المشاركون من الدول الأعضاء في اتفاق عراسيا ومن شعبة آسيا والمحيط الهادئ بإدارة التعاون التقني. ونودُّ أن نعرب عن تقدير خاص لرئيس اتفاق عراسيا، السيد بلال نصولي، لما قدَّمه من دعم لهذا المنشور التذكاري. كما نودُّ الإعراب عن العرفان والتقدير للمساهمة التي قدَّمها نظراء اتفاق عراسيا والدور التنسيقي الذي اضطلعت به أمانة الاتفاق، ونخصُّ بالذكر السيدة/ رنا أبو الهدى (أمانة اتفاق عراسيا)، والسيدة/ رندة تفاحة والسيد/ إسماعيل عبد الدين والسيد/ يحيى الشخاترة (الأردن)، والسيدة/ عهود الرقم والسيد/ عبد الله الشطي والسيدة/ مي الحديدي والسيدة/ ميرلين آن بابو والسيدة/ فريدة الكندري والسيدة/ حبيبة المنيع والسيدة/ إلهام الفارس (الكويت)، والسيدة/ رنا بيضون والسيد/ محمد الرومية (لبنان)، والسيد/ زهير قطان والسيد/ وفيق حرارة والسيد/ علي حينون (سوريا).

ولم تكن إنجازات برنامج التعاون التقني في إطار اتفاق عراسيا على مدى السنوات العشرين الماضية لتتحقَّق لولا جهود المشاركة والتنسيق التي بذلها الممثلون والخبراء الوطنيون من الدول الأعضاء في اتفاق عراسيا للتعاون الإقليمي، ألا وهي: الإمارات العربية المتحدة، وجمهورية العراق، والجمهورية العربية السورية، والجمهورية اللبنانية، وجمهورية اليمن، ودولة الكويت، ودولة قطر، وسلطنة عُمان، والمملكة الأردنية الهاشمية، والمملكة العربية السعودية. ونودُّ أن نعرب عن خالص تقديرنا لهم على ما قدَّموه من دعم وعلى استعدادهم للمساهمة في هذا المنشور.

ونتوجَّه بالشكر للقائمين على إدارة شعبة آسيا والمحيط الهادئ على ما قدَّموه من إرشادات ودعم لهذا المنشور التذكاري الأول من نوعه عن اتفاق عراسيا، ونخصُّ بالتقدير السيدة/ جين جيراردو-أبايا (مديرة شعبة آسيا والمحيط الهادئ) والسيدة/ مارينا ميشار (رئيسة قسم بشعبة آسيا والمحيط الهادئ).

ويعرب المؤلِّفون عن امتنانهم للمساعدة الوثيقة والفعالة التي حصلوا عليها من إدارة التعاون التقني بالوكالة من خلال شعبة آسيا والمحيط الهادئ وشعبة دعم وتنسيق البرنامج وقسم توكيد الجودة، ومكتب الإعلام العام والاتصالات، قسم النشر وقسم دعم خدمات اللغات وقسم الترجمة العربية في إدارة الشؤون الإدارية وكذلك للمساهمات التقنية التي قدَّمتها إدارة العلوم والتطبيقات النووية بالوكالة. ويرجع الفضل في إنجاز هذا العمل إلى السيدة/ ليندا عيد، منسقة اتفاق عراسيا، التي استهلَّت هذا العمل وقادته ونسَّقته، بمساهمات قيمة من السيد/ عبد الغني شخاشيرو والسيدة/ بريدجيت كارتر والسيدة/ زوي داس والسيد/ محمد زاهد من الوكالة.

ملاحظة بشأن حقوق التأليف والنشر: يجوز استخدام محتويات هذا المنشور التذكاري مع مراعاة الإشارة الواجبة عند الاقتباس والإحالة إلى المصدر بطريقة لائقة.

لمزيد من المعلومات عن هذا المنشور التذكاري، يُرجى الاتصال بأمانة اتفاق عراسيا على عنوان البريد الإلكتروني التالي: arasia.secretariat@arasia.org

طُبِع من قِبَل الوكالة الدولية للطاقة الذرية في النمسا، آب/أغسطس

تمهيد

دخل الاتفاق التعاوني للدول العربية الواقعة في آسيا للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلم والتكنولوجيا النوويين (اتفاق عراسيا) حيز النفاذ في ٢٩ تموز/يوليه ٢٠٠٢. ويعمل اتفاق عراسيا، بالتعاون مع الوكالة، من أجل تعزيز وتنسيق أنشطة التدريب والبحث والتطوير في مجال العلوم والتكنولوجيا النووية وتطبيقاتها.

والدول الأطراف في اتفاق عراسيا هي: الإمارات العربية المتحدة، وجمهورية العراق، والجمهورية العربية السورية، والجمهورية اللبنانية، وجمهورية اليمن، ودولة الكويت، ودولة قطر، وسلطنة عُمان، والمملكة الأردنية الهاشمية، والمملكة العربية السعودية.

وبرنامج التعاون التقني هو الآلية الرئيسية التي تستخدمها الوكالة لنقل التكنولوجيا النووية إلى الدول الأعضاء، وهو يساعد هذه الدول على تناول الأولويات الإنمائية الرئيسية التي يكفل استخدام التقنيات النووية ميزة في معالجتها، في مجالات مثل الصحة والتغذية، وسلامة الأغذية والأمن الغذائي، والزراعة، والمياه والبيئة، والتطبيقات الصناعية، وتنمية المعارف النووية وإدارتها. ويساعد البرنامج الدول الأعضاء أيضاً على تحديد احتياجاتها من الطاقة في المستقبل وتلبيتها، ويسهم في تحسين الأمان الإشعاعي والأمن النووي حول العالم، بما في ذلك من خلال تقديم المساعدة التشريعية.

ويصدر هذا المنشور التذكاري بمناسبة الذكرى السنوية العشرين لاتفاق عراسيا، بهدف تسليط الضوء على الإنجازات المحقَّقة من خلال التعاون بين الوكالة والدول الأطراف في اتفاق عراسيا والعمل سويًّا من أجل تعزيز التنمية المستدامة وفقاً للأهداف التنمية المستدامة التي وضعتها الأمم المتحدة. وتكمِّل برامج التعاون التقني الخاصة بالدول الأطراف في اتفاق عراسيا الإنجازات التي يحقِّقها برنامج التعاون الإقليمي المنفَّذ في إطار الاتفاق من أجل الإسهام في النهوض بأهداف التنمية المستدامة وفقاً لولاية الوكالة.

وتعرض هذه الوثيقة أبرز الإنجازات التي تحقَّقت في إطار المساعدة التقنية المقدَّمة من الوكالة إلى الدول الأطراف في اتفاق عراسيا عن طريق برنامج الوكالة للتعاون التقني خلال الفترة من ٢٠٠٢ إلى ٢٠٢٢.

السيد/ بلال نصولي
رئيس اتفاق عراسيا

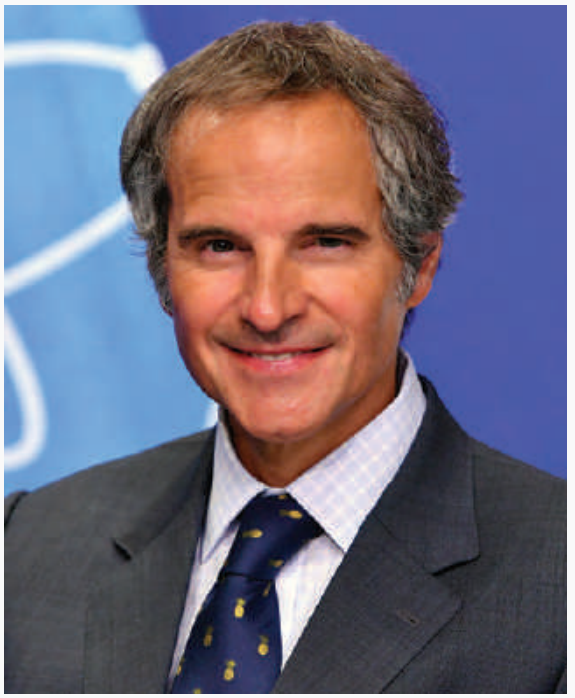
كلمة
من رئيس اتفاق عراسيا

يُعدُّ اتفاق عراسيا منبراً فريداً من نوعه للتعاون بين الدول العربية الواقعة في آسيا من أجل تعزيز استخدام التكنولوجيا النووية لفهم التحديات المشتركة التي تواجهها المنطقة في مجالات استراتيجية، والتصدي لتلك التحديات والتغلُّب عليها، وفقاً لأهداف التنمية المستدامة التي وضعتها الأمم المتحدة. ويجري تيسير هذا المسعى من خلال التعاون الوثيق مع الوكالة، بما توفِّره من مساعدة وخبرات عن طريق التعاون التقني الذي يشكِّل شرطاً أساسيًّا لتمكين الدول الأطراف في اتفاق عراسيا من النهوض بمجالات مثل الصحة البشرية، وحماية البيئة، والأغذية والزراعة، وإدارة المياه، وتصنيف وحفظ التراث الثقافي، وهي جميعاً مجالات تكفل فيها التكنولوجيا النووية ميزة نسبية.

وبفضل التنوع في المهارات والخبرات المتوفرة في المنطقة والتكامل بينها، يمثِّل اتفاق عراسيا محرِّكاً لتعزيز التعاون التقني فيما بين البلدان النامية والتعاون الثلاثي الذي تشارك فيه الوكالة. ومؤخراً، اختار مجلس ممثلي الأطراف في اتفاق عراسيا عدداً من المؤسسات لتسميتها مراكز إقليمية للموارد من أجل المساعدة على تنفيذ برنامج اتفاق عراسيا عن طريق استضافة فرص التدريب أثناء العمل والزائرين العلميين وتوفير الخبرات في عدَّة مجالات.

وقد أثبتت السنوات العشر الأولى من عمر اتفاق عراسيا قدرة المجموعة العربية على التخطيط بكفاءة لبرنامج مشترك ذي أبعاد إقليمية للتعاون التقني، وتنفيذ ذلك البرنامج بطريقة منسَّقة. وخلال العقد الثاني، عملت أمانة الاتفاق عن كثب مع مجلس الممثلين من أجل إضفاء الطابع المؤسسي على هذا الاتفاق التعاوني وتعزيز استدامته، من خلال وضع وتعديل وثائق استراتيجية تتيح إعداد برنامج فعال التأثير وتنفيذه بسلاسة. وعلى سبيل المثال، فإنَّ الوثيقتين الصادرتين بعنوان «المبادئ التوجيهية وقواعد العمل» الخاصة باتفاق عراسيا و»الاستراتيجية المتوسطة الأجل» لاتفاق عراسيا توفِّران إرشادات استراتيجية بشأن طريقة عمل الاتفاق، وبشأن التخطيط التمهيدي للمشاريع التي تُنفَّذ في إطار الاتفاق على نحو يلبِّي الاحتياجات المتغيِّرة للدول الأطراف.

والآن يمضي اتفاق عراسيا قدماً بالاستعانة بأدوات كفؤة ومستدامة تيسِّر تحقيق نتائج فعالة في المنطقة ضمن إطار برنامج التعاون التقني. وإنشاء صندوق اتفاق عراسيا وإطلاق الموقع الشبكي الجديد للاتفاق بالتزامن مع إصدار هذا المنشور التذكاري هما مجرد مثلين من أمثلة عديدة لثمار عمل دؤوب ومستمر. وأودُّ أن أعرب عن شكري لإدارة التعاون التقني بالوكالة وللدول الأطراف في اتفاق عراسيا على التزامهم ومشاركتهم في شقِّ طريق الاتفاق نحو المستقبل. ونحن نتطلع إلى عقد يزيد الاتفاق نجاحاً على نجاح من خلال التعاون مع الوكالة وسائر شركائنا صوب تحقيق التقدُّم.



السيد/ رافائيل ماريانو غروسي
المدير العام للوكالة

كلمة
من المدير العام للوكالة

في مقتبل حياتي الدبلوماسية في الوكالة الدولية للطاقة الذرية في عام ١٩٨٦، ركَّزت اجتماعاتي الأولى على تنفيذ برنامج الوكالة للتعاون التقني. وبفضل هذه التجربة المباشرة، أدركت تماماً مستوى الالتزام الاستثنائي الذي يجب على الحكومات أن تبديه حتى يزدهر برنامج التعاون التقني الخاص بها، على الصعيد الوطني وعلى الصعيد الإقليمي.

وبصفتي مديراً عاماً للوكالة، يسرُّني أن أقدِّم هذا المنشور التذكاري بمناسبة الذكرى السنوية العشرين لاتفاق عراسيا. وعلى مدى العقدين الماضيين، نُفِّذ ما يزيد على ٥٥ مشروعاً في إطار التعاون التقني الإقليمي مع بلدان اتفاق عراسيا، مما أسهم في تحقيق تحسُّن كبير في نوعية الحياة في المنطقة. ويسلِّط هذا المنشور التذكاري الضوء على المعالم البارزة والإنجازات المحقَّقة طوال هذه السنوات العشرين، وعلى المسار المستمر الذي تمضي عليه بلدان اتفاق عراسيا صوب بلوغ أهداف التنمية المستدامة التي وضعتها الأمم المتحدة.

وقد تحقَّقت النجاحات الواردة في هذه الصفحات بفضل الالتزام المستمر من جانب الدول الأطراف في اتفاق عراسيا، والإجراءات التي اتَّخذتها مع الوكالة من أجل التصدي للتحديات الإنمائية المشتركة في المنطقة. وقد اتَّسم التعاون القوي بين الوكالة وبلدان اتفاق عراسيا بفعالية ملحوظة في إرساء الخبرات التقنية والنهوض بالاستخدام السلمي للعلوم والتكنولوجيا النووية، وكل ذلك ضمن السياق الفريد الذي تختصُّ به المنطقة.

وأنا على ثقة من أنَّ جميع القراء سوف يجدون في قصص النجاح المذكورة مصدراً للإلهام والإرشاد، وسيكتسبون فهماً أعمق للنتائج الاستثنائية التي يمكن أن يحقِّقها برنامج الوكالة للتعاون التقني بالشراكة مع دولنا الأعضاء. وأودُّ أن أهنِّئ بلدان اتفاق عراسيا على ما حققته من إنجازات، وأتطلع إلى مواصلة التعاون بيننا من أجل النهوض بتسخير الذرة من أجل السلام والتنمية في منطقة اتفاق عراسيا بكلِّ حيويتها وتنوُّعها.

التسلسل الزمني لاتفاق عراسيا

• ٢٠١٢-٢٠٢٢

بلال نصولي
(رئيس اتفاق عراسيا في الفترة ٢٠١٢-٢٠٢٢)
«إنَّ اتفاق عراسيا يتضمَّن جميع المكوِّنات الرئيسية التي تكفل له بوصفه اتفاقاً إقليميًّا أن يسهم بكفاءة في التنمية الاجتماعية والاقتصادية في المنطقة عن طريق الاستخدام المأمون للتكنولوجيا النووية».

السيد/ فتحي الخانجي
منسق اتفاق عراسيا
٢٠٠٢-٢٠٠٧

٢٠٠٢

٢٠١٤

اعتماد الاستراتيجية المتوسطة الأجل لاتفاق عراسيا (٢٠١٥-٢٠٢٢)

رئاسة وأمانة جديدتان (لبنان)

اعتماد المبادئ التوجيهية وقواعد العمل الخاصة باتفاق عراسيا

السيد/ محفوظ سرحان عبد الله
منسق اتفاق عراسيا
٢٠٠٧-٢٠١٤

٢٠١٥

٢٠١٢

إنشاء اتفاق عراسيا التعاوني
انضمام ثلاث دول أطراف
(سوريا، لبنان، اليمن)

• ٢٠٠٢-٢٠١٢

إبراهيم عثمان
(رئيس اتفاق عراسيا في الفترة ٢٠٠٢-٢٠١٢)
«إنَّ التعاون بين البلدان العربية في غرب آسيا فيما يتعلق بإجراء البحوث العلمية والتطبيقات السلمية للعلوم والتكنولوجيا النووية يسهم في دعم التنمية الاقتصادية والاجتماعية القيِّمة في هذه البلدان في ضوء أوجه التشابه بينها والتحديات المشتركة التي تواجهها».

• ٢٠٠٢-٢٠٢٢

انضمام عشر دول أطراف إلى اتفاق عراسيا
(الأردن، الإمارات العربية المتحدة، سوريا، العراق، عُمان، قطر، الكويت، لبنان، المملكة العربية السعودية، اليمن)

السيدة/ بترا سلامة
منسقة اتفاق عراسيا
٢٠١٤-٢٠١٩

٢٠١٧

تسمية مؤسستين معنيتين بالطب النووي مركزين إقليميين للموارد في إطار اتفاق عراسيا

السيد/ عبد الغني شخاشيرو
منسق اتفاق عراسيا
٢٠١٩-٢٠٢١

٢٠١٩

انتخاب لبنان لتولي رئاسة اتفاق عراسيا للفترة (٢٠٢٢-٢٠٢٦)

إنشاء صندوق اتفاق عراسيا

٢٠١٨

اعتماد الاتفاق المفتوح في إطار اتفاق عراسيا

إنشاء لجنة برنامج عراسيا

تسمية ثلاثة من مختبرات المعايير الثانوية لقياس الجرعات مراكز إقليمية للموارد في إطار اتفاق عراسيا

٢٠٢٢

السيدة/ ليندا عيد
منسقة اتفاق عراسيا
٢٠٢١ - في الوقت الحاضر

جدول المحتويات

تمهيد ٥

كلمة من رئيس اتفاق عراسيا ٦

كلمة من المدير العام للوكالة ٧

تسلسل زمني لاتفاق عراسيا ٨

جدول المحتويات ١٠

القضاء التام على الجوع

١٤ تحسين إنتاجية المحاصيل عن طريق حث الطفرات والاستيلاد الداعم والتكنولوجيات الحيوية

١٦ تعزيز إنتاجية القمح والشعير من خلال الطفر المستحث بتقنيات الاستيلاد الداعم وتقنيات التكنولوجيا الحيوية ذات الصلة

١٨ تحسين الأداء التناسلي والإنتاجي للمجترّات المحلية الصغيرة بتنفيذ برامج موثوقة للتلقيح الاصطناعي

الصحة الجيدة والرفاه

٢٠ تعزيز تطبيقات الطب النووي من خلال التعليم والتدريب للمساعدة على مكافحة الأمراض غير المعدية

٢٢ الارتقاء بخدمات الفيزياء الطبية في الدول الأعضاء في اتفاق عراسيا من خلال التعليم والتدريب

٢٤ تعزيز قدرة الدول الأعضاء على قياس الجرعات في سياق التعرض المهني

٢٦ تقييم ملوِّثات الهواء ورسم خرائطها باستخدام التقنيات التحليلية النووية

المـياه النظيفة والصرف الصحي

٢٨ استخدام النظائر البيئية والنشاط الإشعاعي الطبيعي في تقييم وإدارة موارد المياه الجوفية

٣٠ تحسين الجودة التحليلية من خلال اختبار الكفاءة واعتماد المواد المرجعية

طاقة نظيفة وبأسعار معقولة

٣٢ دعم التخطيط الاستراتيجي لتلبية احتياجات الطاقة المستقبلية

الصناعة والابتكار والهيـــاكـل الأساسية

٣٤ تعزيز القدرات الإقليمية في مجال الاختبار غير المتلِف لأغراض التطبيقات الصناعية

٣٦ تعزيز استخدام تقنيات التحليل النووي في التطبيقات الصناعية والأثرية في الدول الأطراف في اتفاق عراسيا

العمل المناخي وهدف التنمية المستدامة والحياة تحت الماء

٣٨ تعزيز استدامة البيئة الساحلية البحرية من خلال رفع مستوى القدرة الإقليمية على تقييم الملوِّثات البحرية

العمل المناخي وهدف التنمية المستدامة والحياة في البر

٤٠ التقنيات النووية تدعم مكافحة التصحر وتعزِّز استخدام التربة المتأثرة بالأملاح والمياه المالحة لإنتاج المحاصيل وإنتاج الكتلة الحيوية

٤٢ الاستعانة بالزراعة الذكيَّة مناخيًّا من أجل تحسين إنتاج المحاصيل باتِّباع ممارسات متكاملة في إدارة التربة والمياه والمغذيات

عقد الشراكات لتحقيق الأهداف

٤٤ إقامة وتعزيز التكامل الإقليمي

٤٦ تعزيز إدارة الاتفاق التعاوني وبرنامجه للتعاون التقني

المـخـتـصـرات

اتفاق عراسيا	الاتفاق التعاوني للدول العربية الواقعة في آسيا للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلم والتكنولوجيا النوويين
الفاو	منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة
الوكالة	الوكالة الدولية للطاقة الذرية
الأيزو	المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس

القضاء التام على الجوع

١ تحسين إنتاجية المحاصيل عن طريق حث الطفرات والاستيلاد الداعم والتكنولوجيات الحيوية

الخلفية

يُعدُّ القمح والشعير والعدس والحمص من بين أهم المحاصيل الغذائية التي تسهم في الأمن الغذائي وكفاية الأغذية في الدول الأطراف في اتفاق عراسيا. ومع ذلك، ورغم إحراز تقدُّم في زيادة مردود تلك المحاصيل، فلا تزال هناك عدَّة عوامل بيولوجية (مثل الأمراض والآفات) وغير بيولوجية (مثل الجفاف) تحدُّ من إنتاجيتها. ولا بدَّ من استيلاد أصناف جديدة تتَّسم بإمكانات أعلى وأكثر استقراراً من حيث المردود، وبنوعية أفضل، وبأشكال متعددة من مقاومة الأمراض والحشرات. ويُعد استخدام حث الطفرات لإنتاج أصول وراثية جديدة نافعة واستحداث أصناف جديدة نهجاً مفيداً في تحسين الإنتاجية.

الإجراءات المتَّخذة

سلَّمت الدول الأطراف في اتفاق عراسيا بالأهمية القصوى لاستحداث أصناف محسَّنة من المحاصيل الغذائية عن طريق تطبيق تقنيات حث الطفرات لإنتاج محاصيل ذات مردود أعلى. ومن ثمَّ فقد اتُّخذت الإجراءات التالية في إطار برنامج الوكالة للتعاون التقني:

◀ تنمية قدرات الموارد البشرية في عدَّة مجالات فيما يتعلق باستخدام تكنولوجيا حث الطفرات في استيلاد النباتات وتحسين صفاتها الوراثية، مع التركيز على حث الطفرات. وتجدر الإشارة إلى أنَّ حث الطفرات لا صلة له بالتعديل الوراثي أو بالهندسة الوراثية. فالاستيلاد الطفري لا يؤدي إلى أي نتائج لا تحدثها الطبيعة نفسها. ولا يتبقى في النباتات أي أثر إشعاعي بعد انتهاء عملية حث الطفرات. ومن خلال برنامج التعاون التقني، توفِّر الوكالة الأدوات والخبرات اللازمة لتمكين القائمين على استيلاد النباتات من اتخاذ الخطوة التالية؛ أي اختيار النباتات وتهجينها من أجل تحقيق النتيجة المنشودة.

◀ التواصل مع المستخدمين النهائيين لإذكاء الوعي بين المؤسسات المشاركة بتطبيق حزم التكنولوجيات وإدماج حث الطفرات وتحسين التكنولوجيات الجزيئية والبيولوجية للنهوض ببرامج الاستيلاد.

◀ توقيع مذكرة تفاهم بين الدول الأطراف المشاركة من أجل تيسير نقل اصناف المحاصيل الجديدة فيما بينها.

---

https://www.iaea.org/sites/default/files/publications/magazines/bulletin/bull53-3/53305711010.pdf

Photo: djoronimo

الإنجـــازات

ساهم المشروع في تعزيز قدرات الدول الأطراف في اتفاق عراسيا على النحو التالي:

- استحداث أصول وراثية جديدة لأصناف جديدة متطورة من محاصيل مثل القمح الصلب وقمح الخبز والشعير، مما يشكِّل بدوره إسهاماً كبيرة في الهدف ٢ من أهداف التنمية المستدامة والمتعلق بالقضاء التام على الجوع.
- تعزيز تطبيق حث الطفرات في برامج الاستيلاد الوطنية في الأردن وسوريا والعراق وعُمان ولبنان والمملكة العربية السعودية واليمن.
- تعزيز تنسيق التعاون والعمل المشترك بين وزارات الزراعة، والعلوم والتكنولوجيا، والتعليم العالي، وغيرها في العراق.
- زراعة صنف جديد من نبتات الشعير في محطة مرو في شمال الأردن، واختيار ١٨ من الخطوط المتقدِّمة لسماتها المفيدة. وقد خضعت هذه الخطوط للاختبار في ثلاثة أماكن كتجارب للمردود.
- وضع بروتوكول في لبنان للتعامل مع ثلاثة أصناف مختلفة وأجيال أخرى من الشعير من أجل الحصول على سمات زراعية مرغوبة.
- إنشاء برنامجين طويلي الأجل لحث الطفرات من أجل تحسين قمح الخبز والشعير على الصعيد الوطني في عُمان، بدعم من المشروع الإقليمي. ويهدف البرنامجان إلى تحسين الأصناف القائمة واستحداث أصناف جديدة ذات مردود أعلى ونوعية أفضل وتتَّسم بالنضج المبكر ومقاومة الأمراض في الظروف البيئية المحلية.
- استهلال برنامج للاستيلاد الطفري في المملكة العربية السعودية في عام ٢٠٠٨، من خلال معهد بحوث الطاقة الذرية في مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية في إطار مشروع بحثي إقليمي تابع للوكالة. وكان الهدف من إنشاء برنامج الاستيلاد الطفري هو تحسين نوعية المحاصيل ودعم التنوع البيولوجي من أجل تحقيق الأمن الغذائي والتصدي لعوامل الإجهاد البيولوجية وغير البيولوجية.
- اختيار ٢٠٠ من خطوط الشعير الطافرة المتطورة التي تتَّسم بمقاومة الرُّقاد وتحمُّل الجفاف والطول المناسب في سوريا. وبغية الاستمرار في تطوير هذه الخطوط، وقع الاختيار على محطتين لإجراء البحوث، هما قرحتا بالقرب من دمشق وحماة/الغاب. واستُنبطت خطوط من أصناف القمح من أجل تحسين مردود الحبوب وجودتها.
- اختيار خطوط متطورة من القمح ذات سمات زراعية مرغوبة مثل ارتفاع المردود والنضج المبكر ومقاومة الأمراض في اليمن. وأُطلق اثنان من هذه الخطوط رسميًّا لاستخدامهما في الزراعة على نطاق واسع في ذلك البلد، وتحقَّق مردود أعلى (٦ أطنان للهكتار) مقارنة بالصنف الذي يستخدمه المزارعون (٤ أطنان للهكتار). وبالإضافة إلى ذلك، خضعت ثمانية خطوط متطورة من الشعير ذات سمات مرغوبة متفاوتة للاختبار في أماكن مختلفة في حقول المزارعين. واعتمد المزارعون في جميع الأماكن اثنين من هذه الخطوط الطافرة المتطورة لاتسامهما بارتفاع المردود والنضج المبكر مقارنة بالصنف السابق الذي كان سائداً في المنطقة.

وفي الوقت الراهن، تُزرع هاتان السلالتان الطافرتان في مناطق واسعة وتسهمان في تحقيق زيادة قدرها ٣٠٪ في المردود المنتَج في قطاع الزراعة المروية بمياه الأمطار.

٢ تعزيز إنتاجية القمح والشعير من خلال الطفر المستحث بتقنيات الاستيلاد الداعم وتقنيات التكنولوجيا الحيوية ذات الصلة

الخلفية

تشكل نوبات الجفاف والأمراض وارتفاع درجات الحرارة والملوحة عقبات رئيسية تواجه استدامة الإنتاجية الزراعية في الدول الأطراف في اتفاق عراسيا. وفي إطار مشاريع التعاون التقني التي تجريها الوكالة، أثبتت تقنيات حث الطفرات قيمتها بوصفها أداةً لاستحداث خطوط طافرة من القمح والشعير تتَّسم بمقاومة الجفاف والملوحة والأمراض. ويُعتبر هذان المحصولان من المحاصيل الرئيسية في الدول الأطراف في اتفاق عراسيا، ويُعتبران من أهم مصادر الغذاء والدخل لنطاق واسع من المزارعين. وبالنظر إلى أنَّ معظم الأصناف تعتمد على مياه الأمطار، فقد تضررت المناطق المعنية من الآثار السلبية لتغيُّر المناخ وتقلباته، مما أدى إلى خسائر كبيرة في إنتاج المحاصيل. وتتَّسم الأصناف الجديدة من المحاصيل بنطاق واسع من السمات المرغوبة، بما في ذلك النضج المبكر، ومقاومة الملوحة والرُّقاد والأمراض، وارتفاع المردود المحتمل مقارنة بالأصناف المحلية القائمة.

الإجراءات المتَّخذة

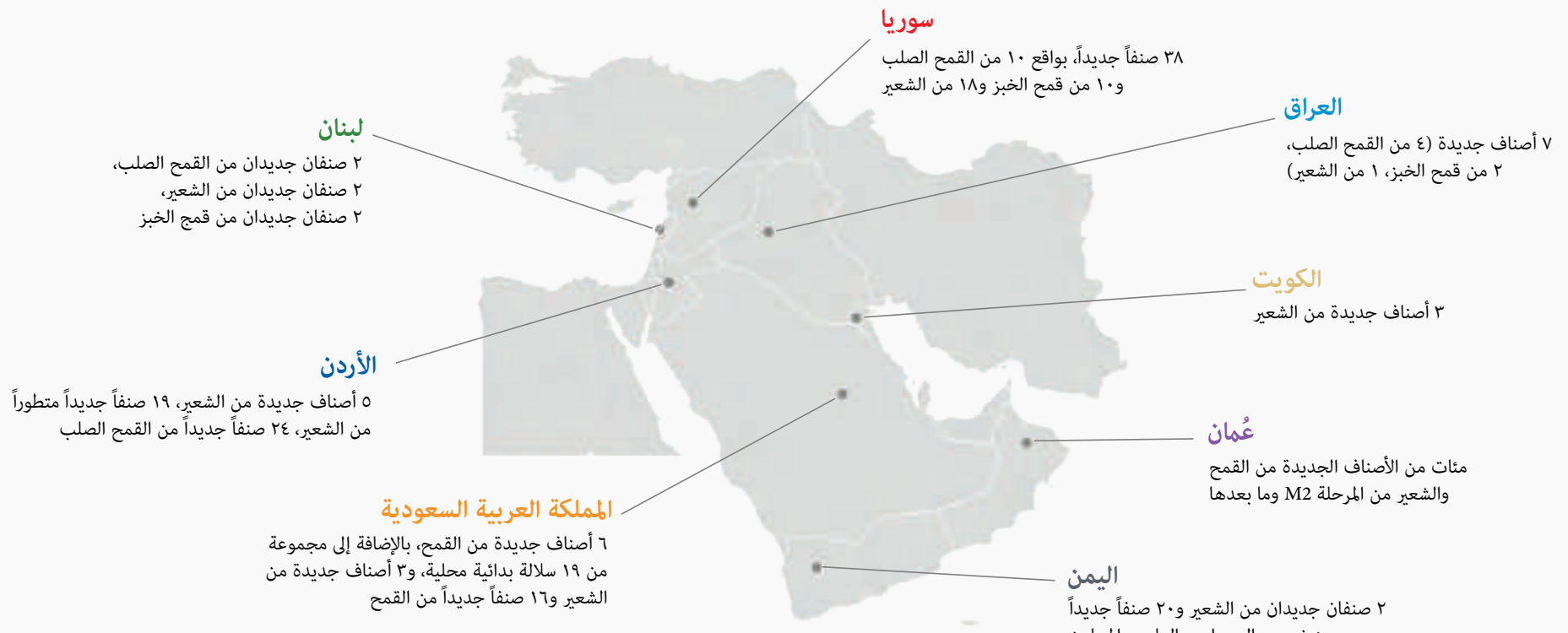
◀ من أجل التصدي للعقبات الزراعية المذكورة، استهلَّت الدول الأطراف في اتفاق عراسيا برنامجاً للاستيلاد الطفري في إطار مشروع للتعاون التقني بمساعدة الوكالة.

◀ استُحدثت خطوط عازلة تحمل السمات الزراعية المستهدفة، مثل تحمُّل الجفاف والأمراض ومقاومة الملوحة.

◀ نُفِّذ مشروع للتعاون التقني بهدف الاستفادة من تقنيات استيلاد الأصناف الطافرة من القمح والشعير من أجل تحسين عددٍ من الأنواع الجديدة التي استُحدثت وخضعت للتجريب في منطقة اتفاق عراسيا.

◀ نُفِّذت أنشطة بحثية فيما يخصُّ المزارعين وحقولهم في جميع البلدان المشاركة، أي الأردن والجمهورية العربية السورية والعراق وعمان والكويت ولبنان والمملكة العربية السعودية واليمن.

الأصناف الجديدة في الدول الأطراف في اتفاق عراسيا



الإنجـــازات

ساهم مشروع التعاون التقني في استدامة الإنتاج الزراعي في الدول الأطراف في اتفاق عراسيا من خلال تحسين إنتاجية القمح والشعير، باستخدام الحث الطفري والتكنولوجيا الحيوية.

تحسين القدرات الإقليمية من خلال تعزيز الكفاءات في مجال الاستيلاد الطفري من أجل استحداث أصناف محسَّنة من القمح والشعير وتقييمها ميدانيًّا، مما أسهم إسهاماً كبيراً في زيادة الإنتاجية الزراعية في ظل تغيُّر المناخ وتقلباته.

- زراعة ٧ خطوط طافرة من الشعير على أساس تجريبي في حقول المزارعين، مما أدَّى إلى زيادة قدرها ٣٠٪ في إنتاجية المحصول.
- اعتماد ثلاث سلالات طافرة من القمح بنجاح في حقول المزارعين في اليمن. وتمخَّضت مراحل هذه المشروع أيضاً عن إنشاء وتشغيل شبكة إقليمية للاستيلاد الطفري.
- تمثَّل أبرز الإنجازات في تعزيز الشبكة الإقليمية من خلال أنشطة تعاونية أفضت إلى تبادل الأصول الوراثية لعشرين سلالة طافرة من الشعير والقمح فيما بين المعاهد النظيرة، باستخدام الاتفاق الموحد لنقل المواد الخاص بالمعاهدة الدولية بشأن الموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة في الدول الأطراف في اتفاق عراسيا.
- تعزيز الشبكة الإقليمية من خلال أنشطة تعاونية أفضت إلى تبادل الأصول الوراثية لعشرين سلالة طافرة من الشعير والقمح فيما بين المعاهد النظيرة.
- زراعة وحصاد أنواع جديدة من الشعير في الأردن وسوريا وعُمان والكويت والمملكة العربية السعودية ولبنان. وحقَّقت الخطوط الطافرة المختارة مردوداً أكبر كثيراً من الأصناف المحلية في كلٍّ من سوريا والأردن.
- وقع الاختيار على السلاتين M٥ وM٥٠ من الشعير السوري في الأردن، في حين وقع الاختيار في سوريا على الخط الأردني ٤٦٠٢ والخط اللبناني «عاصي»، والخط الأردني ٤٦٠١. وشجَّعت هذه الممارسة مسؤولي الاستيلاد في البلدان المشاركة على التوسُّع في التعاون في هذا المجال من أجل تعزيز الأمن الغذائي.
- أنشأت الدول الأطراف قاعدة بيانات إقليمية لأصناف القمح والشعير، وأجرى اليمن والأردن تقييمات ميدانية للمواد على نطاق أوسع.
- استفاد من الدورات التدريبية والمنح الدراسية والزيارات العلمية والأيام الميدانية المنظَّمة في إطار برنامج الوكالة للتعاون التقني أكثر من ١٠٠٠ من الباحثين والتقنيين والمزارعين، مما مكَّنهم من إرساء القدرات المحلية في مجال استخدام التقنيات النووية في حث الطفرات النباتية واكتشافها واستيلاد النباتات. وأتاحت هذه الأنشطة التدريبية معارف وخبرات كبيرة في مجالات عديدة ذات صلة باستخدام تكنولوجيا حث الطفرات في استيلاد النباتات وتحسين صفاتها الوراثية.
- صار هناك الآن ما مجموعه ٤٥ من الباحثين القادرين على اكتساب مزيد من المعلومات والخبرات في مجال حث الطفرات نوويًّا، في ضوء وجود ٨ برامج راسخة بالفعل للاستيلاد الطفري للنباتات.
- تمثَّل أحد الإنجازات الرئيسية في استحداث وإطلاق أصناف جديدة من القمح والشعير ذات إمكانات مرتفعة من حيث المردود وإنتاجية أعلى بنسبة ٣٥٪ مقارنة بالأصناف التقليدية.

٢١٩ تلقى ٢١٩ من النظراء الإقليميين التدريب نتيجة لأنشطة بناء القدرات البشرية

٣ تحسين الأداء التناسلي والإنتاجي للمجترّات المحلية الصغيرة بتنفيذ برامج موثوقة للتلقيح الاصطناعي

Photo: Pressmaster

الخلفية

تعتمد نسبة كبيرة من السكان في الدول الأطراف في اتفاق عراسيا على الثروة الحيوانية، لا سيما الأغنام والماعز، في كسب الرزق. وهناك حاجة ملحة ومتزايدة لتحسين الإنتاج الحيواني والتناسل الحيواني وصحة الحيوان، مما سيسهم في نهاية المطاف في تعزيز الأمن الغذائي من خلال الأخذ بنظم مستدامة لإنتاج الثروة الحيوانية. وتتَّسم معظم الحيوانات المحلية في منطقة اتفاق عراسيا بضعف الأداء التناسلي والإنتاجي بالنظر إلى انخفاض معدلات الخصوبة وقلة الذرية وإنتاج الحليب وضعف معدلات النمو والتوأمة.

ويُعدُّ التلقيح الاصطناعي برنامجاً فعالاً لتحسين الأداء التناسلي في الأغنام عن طريق نشر الأنماط الجينية القوية.

الإجراءات المتَّخذة

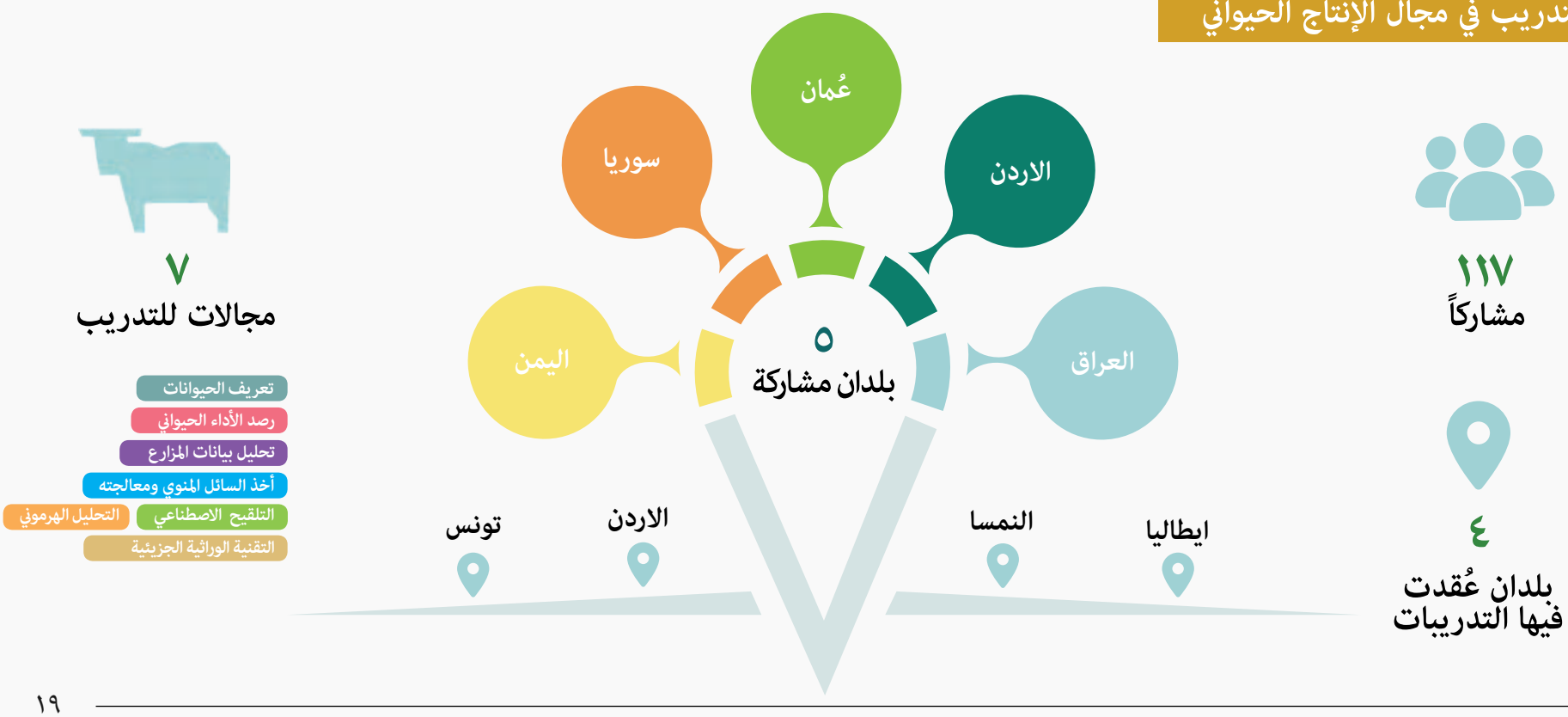
◄ إنشاء مواقع عاملة للتلقيح الاصطناعي، وتطبيق نُهج موحَّدة إزاء التلقيح ومعدلات الحمل والإنجاب.

◄ وُضعت برامج محسَّنة للتلقيح الاصطناعي بهدف تحسين الموثوقية في إنتاج المجترّات الصغيرة.

الإنجـــازات

- من خلال تنفيذ برنامج التعاون التقني في هذا المجال، استفادت مجموعة من الدول الأطراف في اتفاق عراسيا، ألا وهي الأردن وسوريا والعراق وعُمان واليمن، من أنشطة لتنمية الموارد البشرية في مجال الإنتاج الحيواني، حضرها ١١٧ من المشاركين.
- تلقَّى النظراء والمهنيون من بلدان اتفاق عراسيا تدريبات عملية متعمِّقة من إدارات الإنتاج الحيواني في إيطاليا والنمسا والأردن وتونس بشان استخدام نُهج موحَّدة لتحسين الإنتاجية الحيوانية للمجترّات الصغيرة على المستوى الإقليمي.
- إنشاء مختبرات متخصصة في معظم البلدان المشاركة من أجل معالجة وتقييم السائل المنوي المأخوذ من كباش وتيوس مختارة.
- استهلال نظم وبرامج للتلقيح الاصطناعي في غالبية بلدان اتفاق عراسيا المشاركة.
- خضعت أعداد كبيرة من النعاج للتلقيح الاصطناعي خلال المشروع الذي امتدَّ لأربع سنوات في الأردن، وخضع عدد متوسط من إناث الأغنام والماعز للتلقيح في البلدان المشاركة الأخرى.
- وقع الاختيار على عدَّة ذكور، خصوصاً من سلالة أغنام العواسي، بناءً على سماتهم من حيث المظهر الموروث والسائل المنوي، ويجري استخدامهم الآن كمانحين للسائل المنوي من أجل تحسين النوعية الوراثية وتعزيز الأداء الإنتاجي في المزارع الحكومية والمملوكة لصغار الملاك.
- تلقى موظفون تقنيون التدريب من خلال دورات تدريبية إقليمية بشأن أخذ السائل المنوي ومعالجته، والتلقيح الاصطناعي، والتحليل الهرموني، وتصنيف الحيوانات، ورصد أداء الحيوانات، وتحليل بيانات المزارع، والتقنيات الوراثية الجزيئية.
- إنشاء مرافق للبحث والتطوير في الأردن والعراق وسوريا، وإجراء أعمال بحثية بالاشتراك مع مراكز أكاديمية.
- تحسين المهارات والمعارف التقنية لعلماء الدول الأطراف من خلال تنفيذ عدَّة دورات تدريبية وطنية.
- الارتقاء بالبنية الأساسية والمعدات لاستخدامها في تلقيح الإناث خلال تنفيذ العمل الميداني، وإتاحتها أيضاً من أجل مواصلة تطوير خدمات التلقيح الاصطناعي.

أنشطة التدريب في مجال الإنتاج الحيواني



١ تعزيز تطبيقات الطب النووي من خلال التعليم والتدريب للمساعدة على مكافحة الأمراض غير المعدية

الخلفية

حتى تكون التدابير العلاجية فعالة من حيث التكلفة وناجعة، يحتاج المرضى المصابين بالأمراض غير المعدية، بما في ذلك السرطان وأمراض القلب والكبد والغدَّة الدرقية، إلى التشخيص المبكر. ويمكن للطب النووي أن يؤدي دوراً مهمًّا في هذا الصدد عند التصدي لأمراض عديدة. وفي حالة السرطان وأمراض القلب والأوعية الدموية، تؤدي التقنيات الجديدة، مثل التصوير المقطعي بالانبعاث البوزيتروني (PET) والتصوير المقطعي الحاسوبي بالانبعاث الفوتوني المفرد (SPECT)، دوراً حيوي الأهمية في الإجراءات التشخيصية اللازمة.

وقد شرعت الدول الأطراف في اتفاق عراسيا مؤخراً في الأخذ بالأساليب النووية المختلطة (مثل الجمع بين أيٍّ من تقنيتي التصوير المقطعي المذكورتين والتصوير المقطعي الحاسوبي التقليدي بالأشعة السينية، أو SPECT/CT و PET/CT). ومع ذلك، فإنَّ معظم هذه الدول لا يوجد لديها عدد كافٍ من المهنيين المتخصصين في الطب النووي ممَّن تلقوا تدريباً وافيًّا ومحدَّثاً. ولذلك طلبت دوائر الطب النووي في الدول الأطراف في اتفاق عراسيا الدعم من الوكالة في تنمية القدرات البشرية من أجل تلبية ومواكبة الطلب على هذه الخدمات الناشئة.

وصحة السكان عنصر حيوي الأهمية في تحقيق التنمية المستدامة في منطقة اتفاق عراسيا. ووفقاً لمنظمة الصحة العالمية، تستأثر الدول العربية بنسبة تبلغ ١١٪ من حالات الإصابة بالسرطان على مستوى العالم، ومن المتوقع أن تتضاعف حالات الإصابة بالسرطان ثلاث مرات بحلول عام ٢٠٣٠.

ويشهد الطلب على الخبرات في مجال الطب النووي والعلوم ذات الصلة زيادة مطردة، مع التوسُّع في تطبيقات الطب النووي وتقدُّم التكنولوجيا. وتحظى الموارد البشرية الكفؤة والمدرَّبة جيِّداً والمؤهلة التأهيل المناسب بأهمية حيوية في المحافظة على أمان وكفاءة الطب النووي.

وفي هذا السياق، تدعم الوكالة مرافق الطب النووي في بلدان اتفاق عراسيا من أجل تحسين المعارف والمهارات العملية التي يتمتع بها المهنيون المتخصِّصون في مجال الطب النووي فيما يتعلق باستخدام الأساليب الناشئة في المجال، ووضع المقررات الدراسية والإرشادات لبرامج التدريب التخصصي في مرحلة الدراسات العليا للأطباء المتخصصين في الطب النووي في المنطقة، من أجل تحقيق الهدف الطويل الأجل المتمثِّل في تحسين حياة مرضى السرطان.[١١]

الإجراءات المتَّخذة

◄ نُظِّم من خلال اتفاق عراسيا أكثر من ١١٦ دورة تدريبية و٢٣٤ منحة دراسية و٧٢ من مهام الخبراء، وأسهم ذلك في تزويد المهنيين العاملين في عدد كبير من القطاعات الحيوية بمهارات وقدرات جديدة في مجالات العلاج الإشعاعي للأورام والطب النووي والتصوير التشخيصي وإنتاج المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية.

◄ وُضع مقرَّر دراسي في مجال الطب النووي لدعم المستشفيات والمؤسسات التعليمية والمرشدين والأطباء والهيئات الرقابية بخطة تعليمية قابلة للقياس وهيكل لتوفير تعليم عالي الجودة في مجال الطب النووي. ويحدِّد

١١ المشروع Ras6078: تعزيز تطبيقات الطب النووي من خلال التعليم والتدريب للمساعدة على مكافحة الأمراض غير المعدية

تعزيز الطب النووي من خلال التعليم والتدريب بدعم من الوكالة

المقرَّر الدراسي نواتج التعلُّم والمعايير والكفاءات الأساسية التي يلزم على الأطباء المتخصصين في الطب النووي إثبات استيفائهم لها قبل الانتقال إلى الممارسة العملية.

◀ وفَّر المقرَّر الدراسي برنامجاً منهجيًّا للتدريب المهني المستمر من خلال اتفاقات ترتيبات عملية مع مراكز تدريب إقليمية بارزة لديها البنية الأساسية والقدرات اللازمة لتنفيذ الأنشطة التدريبية وفقاً للمعايير والمناهج الدراسية المحدَّدة سلفاً.

◀ صار إتمام وتعميم **المقرَّر الدراسي والإرشادات الخاصة ببرنامج التدريب التخصصي في مرحلة الدراسات العليا** في الدول الأطراف في اتفاق عراسيا شرطاً لازماً لتأهيل الأطباء المتخصصين في الطب النووي للحصول على شهادات الاعتماد من المجالس المهنية الوطنية والدولية.

◀ تلقَّى **١٢٥ من المهنيين العاملين في مجال الطب النووي** (أي الأطباء والتقنيين وأخصائيي العلاج الإشعاعي والفيزيائيين الطبيين) التدريب المتخصص على تنفيذ التطبيقات الإكلينيكية المتقدمة لتقنيتي PET/CT و SPECT/CT وتطبيقاتهما التشخيصية في التصوير الجزيئي النووي (بما في ذلك المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية المستجدة) وعلى إعداد التقارير عن هذه التطبيقات.

◀ تلقَّى أكثر من **٥٠ من المهنيين العاملين في مجال الطب النووي** التدريب على الأمان الإشعاعي وتوكيد الجودة ومراقبة الجودة فيما يخصُّ تقنيتي PET/CT و /SPECT CT وإنتاج المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية باستخدام السيكلوترونات، وفقاً لعمليات المراجعة المعمول بها في برنامج كوانوم التابع للوكالة.

◀ أُطلقت الجمعية العربية للطب النووي في عام ٢٠١٤ في إطار مشروع التعاون التقني RAS6078. وتهدف الجمعية إلى العمل على مواصلة تعزيز تطبيقات الطب النووي من خلال التعليم والتدريب من أجل المساعدة على مكافحة الأمراض غير المعدية، بما فيها السرطان.

الإنجـــازات

- بدء العمل بالتطبيقات الحديثة للروبيديوم-٨٢ وأمونيا النيتروجين-١٣ والفلورو-١٨ ديوكسي غلوكوز في تصوير القلب باستخدام تقنيتي PET و /PET CT في منطقة اتفاق عراسيا.
- إنشاء برنامج لماجستير العلوم في الطب النووي في الجامعة الأردنية. وتلقى ما مجموعه **١٦ طالباً** دعماً كاملاً من الوكالة، حصل ١١ طالباً منهم بالفعل على درجة الماجستير في العلوم.[١٢]
- وضع وثيقة تدريبية لتدريب إكلينيكي منهجي قائم على الكفاءات وخاضع للإشراف في مجال فيزياء العلاج الإشعاعي للأورام.[١٣]
- إنشاء برنامج تجريبي إقليمي للتدريب التخصصي في مجالي العلاج الإشعاعي للأورام والفيزياء الطبية في مستشفى الملك فيصل التخصصي ومركز الأبحاث في المملكة العربية السعودية.[١٤]
- تحسين كفاءة الفيزيائيين الطبيين الإكلينيكيين من خلال التعليم والتدريب الإكلينيكي.
- إنشاء برنامج للتدريب التخصصي في العلاج الإشعاعي للأورام لفائدة الفيزيائيين الطبيين.
- تعزيز التطبيقات الإكلينيكية لتقنيتي SPECT/CT و PET/CT في العلاج الإشعاعي للأورام[١٥] لأغراض تشخيص السرطان وتشخيص الالتهابات/حالات العدوي.
- تدريب الأطباء والتقنيين المتخصصين في الطب النووي وتعزيز مهاراتهم العملية فيما يتعلق بتنفيذ التطبيقات الإكلينيكية المتقدمة لتقنيتي PET/CT و SPECT/CT وإعداد التقارير عن هذه التطبيقات.
- تعزيز الأمان الإشعاعي وتوكيد الجودة فيما يخصُّ تقنيتي PET/CT و SPECT/CT وإنتاج المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية باستخدام السيكلوترونات، وفقاً لعملية المراجعة المعمول بها في برنامج كوانوم التابع للوكالة.
- تدريب التقنيين المتخصصين في الطب النووي وأخصائيي التصوير الإشعاعي والمتخصصين في الكيمياء/الصيدلة الإشعاعية والفيزيائيين الطبيين على الممارسات المتبعة فيما يخصُّ تكنولوجيا PET/CT.
- تعزيز قدرات وكفاءات المهنيين العاملين في مجال الطب النووي في بلدان اتفاق عراسيا فيما يتعلق بإدارة الأمراض غير المعدية، بما فيها السرطان.
- تعزيز أمان المرضى وجودة العلاج في المنطقة، وتحسين نوعية حياة المرضى المصابين بالسرطان وغيره من الأمراض المعدية.

تدريب أكثر من ٥٠ من المهنيين العاملين في مجال الطب النووي

١٢ المشروع RAS6052: الارتقاء بخدمات الفيزياء الطبية في الدول الأعضاء في اتفاق عراسيا من خلال التعليم والتدريب

١٣ المشروع RAS6054: الارتقاء بخدمات الفيزياء الطبية في الدول الأطراف في اتفاق عراسيا من خلال التعليم والتدريب (المرحلة الثانية)

١٤ المشروع RAS6068: دعم برنامج تدريبي إكلينيكي إقليمي تجريبي في مجال الفيزياء الطبية للعلاج الإشعاعي للأورام في المملكة العربية السعودية

١٥ المشروع RAS6089: تعزيز تطبيقات الطب النووي في الدول الأطراف من خلال التعليم والتدريب للمساعدة على مكافحة الأمراض غير المعدية

Photo : xavierarnau/istockphoto.com

٢ الارتقاء بخدمات الفيزياء الطبية في الدول الأعضاء في اتفاق عراسيا من خلال التعليم والتدريب

الخلفية

تدعم الفيزياء الطبية قطاع الرعاية الصحية وتواجه عقبات بسبب عدم كفاية أعداد الفيزيائيين الطبيين المدرَّبين في المنطقة وقلة المتخصصين الشباب في مجال الفيزياء الطبية. وقد أدَّى إدخال المعجِّلات الخطية والأجهزة العاملة بالكوبلت-٦٠، فضلاً عن إنشاء مراكز جديدة للطب النووي، إلى زيادة الحاجة إلى المتخصصين في الفيزياء الطبية في الدول الأطراف في اتفاق عراسيا. وتتمثَّل المشكلة الرئيسية في عدم توافر الدورات التعليمية في مجال الفيزياء الطبية على مستوى الدراسات العليا في المنطقة لسد الاحتياج إلى الفيزيائيين الطبيين المؤهلين والمدرَّبين.

١٦ المشروع RAS6054: الارتقاء بخدمات الفيزياء الطبية في الدول الأطراف في اتفاق عراسيا من خلال التعليم والتدريب (المرحلة الثانية)

وقد قدَّمت الوكالة الدعم للدول الأطراف في اتفاق عراسيا خلال السنوات العشرين الأخيرة من أجل تأهيل الفيزيائيين الطبيين عن طريق إنشاء وتشغيل برامج منهجية للتدريب الإكلينيكي في مجال الفيزياء الطبي على الصعيدين الوطني والإقليمي، من خلال الإجراءات التالية:

الإجراءات المتَّخذة

◀ تلقَّى ١١ من الفيزيائيين الطبيين الشباب التدريب وأكملوا درجة ماجستير العلوم في الفيزياء الطبية من الجامعة الأردنية.[١٦]

◀ أكمل ٤ من المهنيين فترة سنتين كاملتين من التدريب الإكلينيكي للفيزيائيين الطبيين المتخصصين في العلاج الإشعاعي للأورام.

◀ تلقى ٢٠ من المهنيين التدريب المتخصص على تنفيذ العدد ٤٣٠ من سلسلة التقارير التقنية الصادرة عن الوكالة فيما يخصُّ توكيد جودة نظم تخطيط العلاج الإشعاعي.

◀ تلقى ٢٠ من المهنيين التدريب على قياس الجرعات لكلِّ مريض في سياق علاج أمراض الغدة الدرقية الحميدة والخبيثة باليود المشع.

◀ تلقى ١٦ مشاركاً التدريب على الجوانب النظرية والعملية في تطبيق التشعيع الداخلي الثنائي والثلاثي الأبعاد بمعدلات جرعات قوية.

لمحة رقمية عن المهنيين المدربين

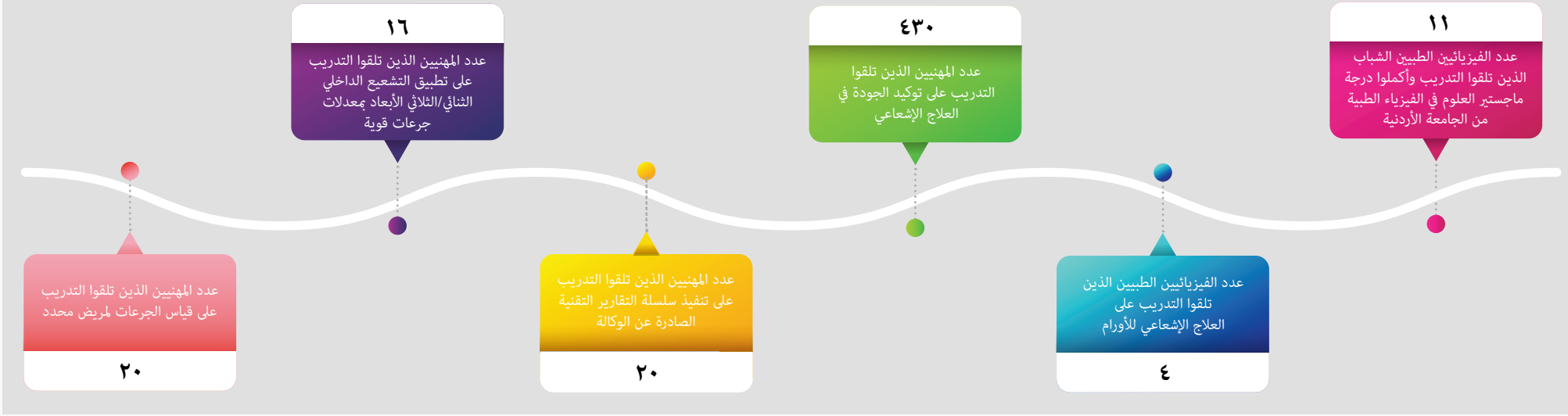


Photo: Rawpixel

الإنجـــازات

- إنشاء درجة ماجستير في الفيزياء الطبية في الجامعة الأردنية ومنحها منذ عام ٢٠٠٧.
- تحسين القدرات من أجل تعزيز التعليم والتدريب في مجال الفيزياء الطبية في الدول الأطراف في اتفاق عراسيا عن طريق تطبيق برامج تدريبية إكلينيكية راسخة ومنهجية في الفيزياء الطبية على الصعيدين الوطني والإقليمي.
- زيادة الوعي بأهمية الفيزياء الطبية.
- تعزيز قدرات الدول الأطراف في اتفاق عراسيا من أجل تحسين تشخيص السرطان وعلاجه من خلال النهوض بكفاءة الأطقم الإكلينيكية/الطبية.
- دعم الانتقال من الصيغة الثنائية الأبعاد من العلاج الإشعاعي التقليدي إلى الصيغة الثلاثية الأبعاد والعلاج الإشعاعي المعدل الشدة، وكذلك دعم جهاز لمحاكاة التصوير المقطعي الحاسوبي والأخذ بقياس الجرعات المطلق والنسبي.
- تعزيز أمان المرضى وضمان جودة العلاج في المنطقة.
- تحسين فعالية أساليب الطب الإشعاعي من خلال تعزيز قدرات الفيزياء الطبية.
- إنشاء برنامج منهجي للتدريب الإكلينيكي الخاضع للإشراف على الصعيدين الوطني والإقليمي، مع زيادة عدد الفيزيائيين الطبيين المدرَّبين.
- تعزيز المعارف والمهارات المتعلقة بمعايرة معدات العلاج الإشعاعي الخارجي وفقاً لمدونة القواعد الدولية للممارسات المتَّبعة في قياس الجرعات في سياق العلاج الإشعاعي، على النحو الوارد في العدد ٣٩٨ من سلسلة التقارير التقنية الصادرة عن الوكالة والوثيقة التقنية TECDOC 1455 الصادرة عن الوكالة.
- تعزيز أمان المرضى وضمان جودة العلاج في المنطقة، وتعزيز المعارف المتعلقة بجوانب الأمان في الإجراءات الطبية المنفَّذة في سياق التشعيع الداخلي والعلاج الإشعاعي بالحزم الخارجية.

٣ تعزيز قدرة الدول الأعضاء على قياس الجرعات في سياق التعرض المهني

الخلفية

تُعدُّ وقاية المرضى والجمهور من التعرُّض المفرط للإشعاعات البيئية أو الطبية أو في سياق الحوادث أمراً بالغ الأهمية، لا سيما في حالة العاملين في المرافق الطبية والمستشفيات ممَّن يتعرضون للإشعاع باستمرار. ولا بد من التقييم المستمر للوضع الإشعاعي في بيئة العمل، وللجرعات الشخصية التي يتلقاها العاملون والمعرَّضون للإشعاع بحكم مهنتهم والمرضى الذين يتلقون العلاج الإشعاعي، من أجل ضمان الأمان في ظروف العمل وفي تطبيق الإجراءات الطبية.

وتوفِّر مختبرات المعايير الثانوية لقياس الجرعات خدمات معايرة الأجهزة المستخدمة في قياس الإشعاع المؤيِّن. وتُستخدم أجهزة قياس الجرعات في قياس جرعات الإشعاع المؤيِّن التي تُعطى للمرضى، وقياس مستويات الجرعات الإشعاعية للتحقُّق من امتثالها للقيود المفروضة على الجرعات التي يتلقاها الموظفون على النحو اللازم لوقاية العاملين و/أو الجمهور و/أو البيئة. وبغية ضمان الدقة في القياسات، من المهم أن يكون من الممكن تتبُّع قياسات الأجهزة المستخدمة وفقاً للنظام الدولي للوحدات.

وتؤدي مختبرات المعايير الثانوية لقياس الجرعات دوراً حاسم الأهمية في توفير مراجع للمعايرة تتَّسم بالدقة والقابلية للتتبُّع. وتقوم هذه المختبرات بتعميم مراجع معايرة ذات خصائص إشعاعية تتناسب مع استخدام أجهزة قياس الإشعاع المؤيِّن.

وقد أدَّى برنامج الوكالة للتعاون التقني دوراً مهمًّا في إنشاء مختبرات المعايير الثانوية لقياس الجرعات في منطقة اتفاق عراسيا من خلال توفير أهم المعدات الأساسية اللازمة لهذه المختبرات (بما في ذلك مرافق التشعيع وتركيبات الأمان الإشعاعي ومعدات قياس الجرعات)، فضلاً عن تدريب العاملين.

ولم تكن لدى معظم الدول الأطراف في اتفاق عراسيا قدرات كافية في مجالي قياس الجرعات الداخلية (داخل الجسم الحي وفي المختبر) وقياس الجرعات البيولوجية للكشف عن الاختلالات الكروموسومية. وكان توافر الموظفين التقنيين المدرَّبين التدريب المناسب محدوداً إلى حدٍّ بعيد. ولذلك طلبت الدوائر المحلية في الدول الأطراف في اتفاق عراسيا الدعم من الوكالة من أجل تنمية القدرات البشرية لمواكبة الطلب على هذه الخدمات.

وكان الغرض من الدعم الذي قدَّمته الوكالة في إطار برنامج التعاون التقني الخاص باتفاق عراسيا يتمثَّل فيما يلي:

◀ تعزيز القدرات الوطنية على قياس الجرعات الداخلية وفقاً لمتطلبات الأمان العامة الواردة في العدد GSR Part 3 عن طريق إدخال تقنيات ومنهجيات مثل قياس الجرعات الداخلية والجرعات البيولوجية للحصول على تقييم أدقَّ لحالات التعرُّض المهني.

◀ إنشاء نظام موثَّق للجودة في مختبرات المعايير الثانوية لقياس الجرعات في منطقة اتفاق عراسيا من أجل استيفاء متطلبات الاعتماد الرسمي وتحسين جودة تدابير الأمان الإشعاعي.

الإجراءات المتَّخذة

◀ تلقى أكثر من ٥٠ من المهنيين التدريب على استخدام التقنيات المثبتة والمستحدثة في قياس الجرعات البيولوجية والجرعات الداخلية من أجل تقدير الآثار الإشعاعية في حالات التعرُّض العارض أو البيئي أو الطبي.

◀ أُدخلت المنهجيات الحديثة في إدارة حالات التعرُّض الطبي للإشعاعات، باستخدام نتائج قياس الجرعات البيولوجية والجرعات الداخلية.

◀ جرى الارتقاء بمنهجيات قياس الجرعات الإشعاعية بما يكفل استخدام النتائج المجمَّعة للتقنيات التقليدية النمطية وتقنيات قياس الجرعات الداخلية والبيولوجية، وتطبيق التقنيات المقبولة حالية في تقدير الجرعات، ومقارنة التقنيات النمطية المختلفة للوقوف على أفضل الممارسات المتبعة.

◀ عُزِّزت المهارات النظرية والعملية لخمسين من المهنيين فيما يتعلق بتقييم التعرض الداخلي بسبب امتصاص

النويدات المشعة، بما يشمل تحضير العينات وأساليب الكشف ومتطلبات المرافق والتحكُّم في الخلفية والمعايرة وتقدير أوجه عدم التيقُّن.

◀ وقِّعت أمانة اتفاق عراسيا مذكرة تفاهم للتعاون مع خمس مؤسسات، منها مؤسستان معنيتان بالطب النووي، هما: المركز الطبي في الجامعة الأمريكية في بيروت ومركز الكويت لمكافحة السرطان؛ وثلاثة مختبرات للمعايير الثانوية لقياس الجرعات، وهي على النحو التالي: مختبر المعايير الثانوية لقياس الجرعات في الأردن؛ وإدارة الوقاية من الإشعاعات بمعهد الكويت للاختصاصات الطبية التابع لوزارة الصحة؛ والمختبر الوطني للقياس الإشعاعي التابع لهيئة الطاقة الذرية السورية.

الإنجـــازات

- تعزيز معارف ومهارات المهنيين في منطقة اتفاق عراسيا فيما يتعلق بتطبيق تقنيات القياس المستحدثة من أجل تقييم الجرعات الداخلية وقياس الجرعات الإشعاعية البيولوجية.
- تحديث خدمات قياس الجرعات الإشعاعية الداخلية والبيولوجية (داخل الجسم الحي وفي المختبر)، بما يشمل الكشف عن الاختلالات الكروموسومية، لتلبية ومواكبة الاحتياجات الناشئة في مجال الأمان الإشعاعي.
- تحسين منهجيات إدارة حالات التعرُّض الطبي للإشعاعات باستخدام نتائج عمليات قياس الجرعات البيولوجية والداخلية، مما أفضى إلى تعزيز الأمان في تطبيقات الإجراءات الإشعاعية.
- إنشاء نظم مستدامة لإدارة الجودة في مختبرات المعايير الثانوية لقياس الجرعات في منطقة اتفاق عراسيا، مما أسهم في تعزيز الممارسات الطبية وتدابير الأمان الإشعاعي في الدول الأطراف في اتفاق عراسيا.
- تقديم الدعم التقني لإنشاء نظام لإدارة الجودة في مختبرات المعايير الثانوية لقياس الجرعات في منطقة اتفاق عراسيا وفقاً لمتطلبات المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس (الأيزو) وفقاً للمعيار ISO–17025، بما في ذلك عمليات المراجعة التقنية الخارجية لإجراءات المعايرة.
- وسوف تيسِّر مذكِّرة التفاهم توفير دعم الخبراء، والحصول على بيانات البحوث، وتنظيم حلقات العمل والدورات التدريبية، وتبادل الخبرات التقنية لدعم احتياجات بلدان المنطقة بغية مواصلة تعزيز العلاج الإشعاعي والطب النووي.

مراسم التوقيع في مقر الوكالة الرئيسي في فيينا، النمسا، ٢٥ شباط/فبراير ٢٠٢٢

▲

٤ تقييم ملوِّثات الهواء ورسم خرائطها باستخدام التقنيات التحليلية النووية

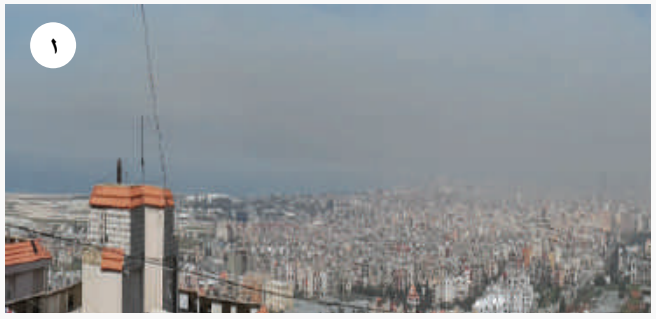
الخلفية

تلوث الهواء مشكلة عالمية تؤدي إلى تفاقم ظاهرة تغير المناخ، وعناصر الجسيمات الدقيقة المحمولة جواً هي واحدة من أكثر القضايا البيئية صعوبة. ويُلاحَظ تدهور بيئي خطير في العديد من البلدان في منطقة اتفاق عراسيا، حيث شهدت المنطقة زيادة في الأمراض المتصلة بالجهاز التنفسي ويعزى ذلك إلى التلوث البيئي.

والهباء الجوي أو عناصر الجسيمات الدقيقة واحدة من أكثر القضايا البيئية تحديًا، لأنها تؤدي دوراً حاسماً في عمليات الغلاف الجوي وتغير المناخ، مما يؤثر على النظام الإيكولوجي والصحة البشرية. فعلى سبيل المثال، أبرزت عدة دراسات أن التعرض للجسيمات الدقيقة للهباء الجوي يرتبط بزيادة خطر الوفاة والأمراض الخطيرة، مثل مشاكل الجهاز التنفسي والربو وسرطان الرئة وأمراض القلب.

ومنطقة حوض البحر الأبيض المتوسط هي إحدى أكثر المناطق إثارة للجدل فيما يتعلق بنقل الهباء الجوي بسبب موقعها عند تقاطع دوران الكتل الهوائية بين ثلاث قارات. ومن الدراسات القليلة التي أجريت في هذا الصدد، تُظْهِر منطقةُ شرق البحر الأبيض المتوسط مستويات أعلى من عناصر جسيمات الهواء مقارنة بالمناطق الأخرى، حتى عند مقارنتها بغرب البحر الأبيض المتوسط. وتدهورت نوعية الهواء في المناطق الحضرية المختلفة في المنطقة على مدى العقود الماضية بسبب الكثافة السكانية العالية، وارتفاع حركة المرور، والتخطيط العمراني الهيكلي، والنقل البعيد المدى لملوِّثات الهواء والافتقار إلى القواعد واللوائح.

وبعض مصادر تلوُّث الهواء طبيعية المنشأ أو بشرية المنشأ مثل العواصف الترابية والانبعاثات الصادرة من المنشآت الصناعية ومحطات القوى وعوادم السيارات وحرق الكتل الحيوية والوقود الأحفوري. وتحديد مصادر التلوث المحلية أو الإقليمية أمر ضروري لإنفاذ التدابير الرامية إلى تحسين نوعية الهواء، وكذلك للتخفيف من الآثار الضارة لتلوُّث



(١) ضباب الصباح بسبب تلوُّث الهواء البشري المنشأ في مدينة بيروت. (٢) عاصفة رملية في أيلول/سبتمبر ٢٠١٥ تغطي بيروت ومعظم بلدان شرق المتوسط

الهواء. ولهذا السبب طلبت الدول الأطراف في اتفاق عراسيا من الوكالة تقديم دعم تقني لدراسة تلوُّث الهواء وتحسين برامج رصد نوعية الهواء من أجل تحقيق الهدف الطويل الأجل المتمثِّل في تعزيز نوعية الحياة. ودعمت الوكالة الدولَ الأطراف في اتفاق عراسيا في التصدي لهذا التحدي من خلال ثلاثة مشاريع للتعاون التقني، ، ، باستخدام تقنيات التحليل النووي، مثل انبعاث الأشعة السينية المستحث بالجسيمات، وانبعاث أشعة غاما المستحثة بالجسيمات، وكشف الارتداد المرن، ومقياس راذرفورد الطيفي للتناثر الخلفي، وتألق الأشعة السينية.

الإجراءات المتَّخذة

◄ نظر برنامج التعاون التقني المنفَّذ في خصائص الملوِّثات الطبيعية، مثل الأملاح البحرية والعواصف الترابية، لفهم رد فعل/تفاعل الملوِّثات الطبيعية مع الانبعاثات البشرية المنشأ التي تشكِّل ملوِّثات ثانوية بجسيمات ذات أحجام دقيقة ومتناهية الصغر ومستويات سُمِّية معدَّلة.

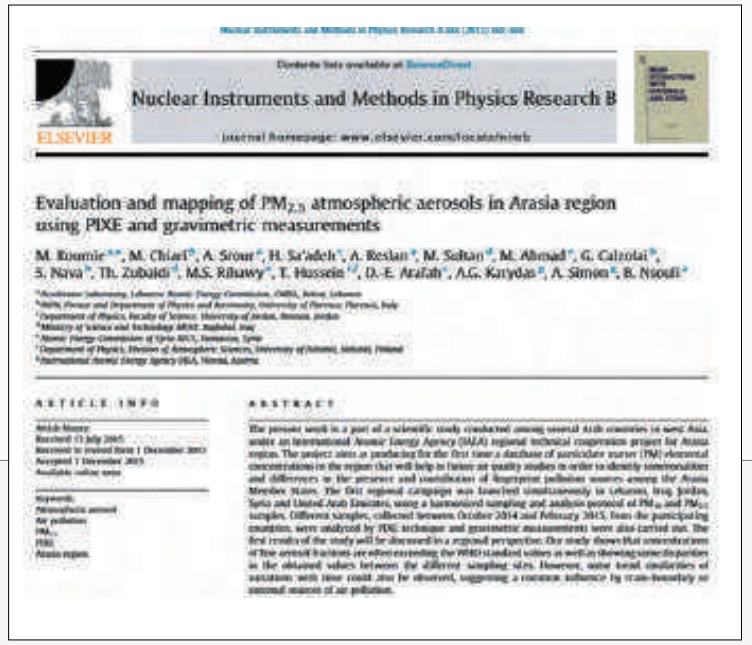
◄ دراسة الهباء الجوي ومساهمته في التلوُّث البيئي وآثاره السلبية في الصحة العامة.

◄ إنشاء وتعهُّد شبكة للرصد على أساس الفعالية والكفاءة والجودة في عمليات أخذ العينات الروتينية لتحديد تلوث الهواء والوقوف على مصادر التلوث المحتملة.

◄ تعزيز توافر مرافق معجِّلات الحزم الأيونية الحالية في لبنان والأردن وسوريا وغيرها من التقنيات التكميلية، مثل تألق الأشعة السينية وμ-تألق الأشعة السينية، وحيود الأشعة السينية، والاستجهار بطريقة المسح الإلكتروني/تنظير طيف الأشعة السينية المشتتة للطاقة، وتنظير الطيف بالأشعة تحت الحمراء باستخدام تحويل فورييه، وطيفيات μ-رامان لإجراء تحليل نوعي وكمي للهباء الجوي في الغلاف الجوي.

◄ أُطلق تعاون إقليمي بين المختبرات في منطقة اتفاق عراسيا لتعزيز تبادل المعلومات والخدمات التحليلية.

◄ وُضعت استراتيجية مشتركة لأخذ العينات في المنطقة. وقد اختارت جميع الدول الأطراف في اتفاق عراسيا مواقع محدَّدة في العواصم منذ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٤، وأجريت عملية أخذ العينات بما يتماشى مع بروتوكول تحليلي مشترك ومنسق.


Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B

Evaluation and mapping of $PM_{2.5}$ atmospheric aerosols in Arasia region using PIXE and gravimetric measurements

ورقة علمية نشرت بفضل مشروع التعاون التقني مع الوكالة ◀

▲ استخدام جهاز المعجِّل الترادفي بقدرة ١,٧ ميغافولط في بيروت، الذي يحتوي على مصدر أيوني مزدوج وحزمتين نيوترونيتين، لتعجيل البروتونات إلى ٣,٤ مليون إلكترون فلط وجسيمات ألفا حتى ٥,١ مليون إلكترون فلط ولاستخدام التقنيات التحليلية مثل انبعاث الأشعة السينية المستحث بالجسيمات، وانبعاث أشعة غاما المستحثة بالجسيمات ومقياس راذرفورد الطيفي للتناثر الخلفي

الإنجـــازات

وقد تحققت الإنجازات الرئيسية التالية:

- تحديد حالة التلوث وبصمات مصدره من أجل إسداء المشورة إلى متخذي القرارات بشأن إدارة تلوث الهواء والسياسات الخاصة بهذا.
- اكتساب الدول الأطراف في اتفاق عراسيا الخبرة والمعدات اللازمة لجمع عينات من عناصر الجسيمات الدقيقة المحمولة جواً. وتتوفر الآن أجهزة لأخذ عينات لتدفقات الهواء بكمية منخفضة (٢,٣ م٣ /ساعة)، ولإجراء قياسات الجاذبية والكربون الأسود لتأكيد التركيب الأولي لعينات عناصر الجسيمات الدقيقة ٢,٥ المجمَّعة من الهباء الجوي.
- النجاح في إعداد استراتيجية مشتركة لأخذ العينات في وقت متزامن من مواقع محدَّدة جيداً في العواصم، باتباع بروتوكول تحليلي مشترك. وصارت هناك الآن تجهيزات تجريبية وافية وبروتوكول تحليلي مناسب من أجل تحليل عينات الهباء الجوي. وأجرت الوكالة اختباراً للكفاءة دعماً للتحقُّق من صحة التجهيزات التحليلية. وتوفر تقنية انبعاث الأشعة السينية المستحث بالجسيمات المستعان بها في مرفق المعجِّل الموجودة في بيروت معظمَ المعلومات المتعلقة بالتركيب الأولي لعينات عناصر الجسيمات الدقيقة٢,٥ المجمَّعة من مختلف بلدان اتفاق عراسيا (أكثر من ١٠٠٠ عينة من بين ٢٥٠٠ عينة جرى جمعها حتى الآن).
- تعزيز بناء القدرات البشرية في المنطقة من خلال التعليم والتدريب على استخدام التقنيات القائمة على المعجِّلات لأغراض التطبيقات البيئية. وطوِّرت الموارد البشرية وزُوِّدت بمهارات ومعارف عملية بشأن أخذ عينات من الهباء الجوي وتحليلها لتقييم وتعيين أماكن ملوِّثات الهواء، باستخدام تقنيات التحليل النووي.
- تطبيق نموذجين لتوزيع مصادر التلوث بكفاءة، وهما نموذج توازن الكتلة الكيميائية ونموذج معامل المصفوفة الإيجابية.
- تحديد مصادر التلوث المحلية أو الإقليمية في عناصر الجسيمات الدقيقة ٢,٥ وعناصر الجسيمات الدقيقة-١٠ لتمكين إنفاذ تدابير تحسين جودة الهواء في المنطقة.
- إنشاء قاعدة بيانات تحتوي على عدد كبير من العينات مما يتيح إخضاع العينات لتوزيع المصادر من أجل تحديد مصادر التلوث، من خلال بصماتها الأولية، وتحديد مساهمتها الكمية.
- إرساء تنسيق جيد وإقامة شبكة قوية وقادرة على توفير بيانات دقيقة عن تلوث الهواء في كل دولة من الدول الأعضاء المشاركة في منطقة اتفاق عراسيا.

التعاون التقني مع الوكالة، ساهم في

دعم وزيادة الاستخدام المأمون للتقنيات النووية في منطقة اتفاق عراسيا

تعزيز التعاون الثنائي والإقليمي داخل منطقة اتفاق عراسيا

في مجالات مختلفة منها

- تحديد خصائص المواد
- البيئة
- التراث الثقافي

Photo: Ivars Krutainis

المياه النظيفة والصرف الصحي

١ استخدام النظائر البيئية والنشاط الإشعاعي الطبيعي في تقييم وإدارة موارد المياه الجوفية

الخلفية

عانت معظم الدول الأطراف في اتفاق عراسيا من نقصٍ حادٍ في المياه لعدة سنوات، اتسم بكميات صغيرة من الأمطار ومعدلات تبخر كبيرة من الأجسام المائية السطحية.

ومن المتوقع أن تستفحل خطورة هذا التحدي في المستقبل بسبب التغيرات البيئية والمناخية التي ستتسبب في نوبة جفاف طويلة ستدوم على الأرجح لعدة سنوات. ولا يزال الاعتماد على موارد المياه الجوفية المحدودة في منطقة اتفاق عراسيا يمثل تحديًا كبيراً بسبب نقص المعارف بمنشأ المياه وحجم طبقات مستودعات المياه الجوفية العذبة وتفاعلها مع المياه السطحية. وبالإضافة إلى ذلك، لا تزال هناك معلومات محدودة عن السلوكيات الهيدرولوجية والهيدروجيولوجية لطبقات المياه الجوفية وتفاعلها مع موارد المياه السطحية.

وقد عزَّز الدعم التقني الذي تقدِّمه الوكالة القدرات الإقليمية للدول الأطراف في اتفاق عراسيا على وضع برامج لضمان الجودة فيما يخص موارد المياه الجوفية من خلال فهم ديناميات المياه الجوفية، وتحديد مصادر الملوحة ومستوى النشاط الإشعاعي الطبيعي، ومنشأ المياه وعمرها، وتسرُّب مياه البحر في مناطق مختارة من المنطقة باستخدام أدوات نظيرية مشعة ومستقرة.

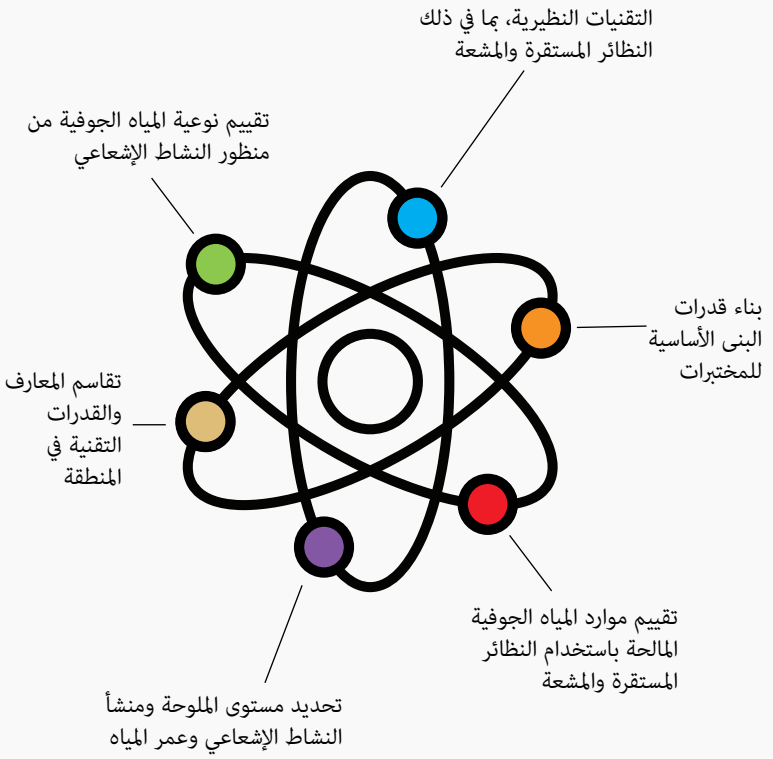
الإجراءات المتَّخذة

دعمت الوكالةُ الدولَ الأطراف في اتفاق عراسيا في تطوير وتعزيز القدرات الإقليمية من خلال الإجراءات التالية:

- استخدام تقنيات النظائر، بما في ذلك النظائر المستقرة والمشعة، مثل الهيدروجين-٢ والأكسجين-١٨ والهيدروجين-٣ والكربون-١٤ والراديوم-٢٢٦ والراديوم-٢٢٨ واليورانيوم والثوريوم، إلى جانب الخصائص الكيميائية-الفيزيائية والهيدروجيولوجية.
- تقييم نوعية المياه الجوفية من منظور النشاط الإشعاعي، ومدى امتثالها للمعايير الوطنية والدولية.[١٧]
- تقييم موارد المياه الجوفية المالحة ورصد تسرُّب مياه البحر باستخدام نظائر مستقرة ومشعة.
- تحديد مصادر الملوحة ومستوى النشاط الإشعاعي الطبيعي وعمر المياه، بالإضافة إلى دراسة انتقال الملوِّثات عبر طبقات مستودعات المياه الجوفية.
- تبادل المعارف والقدرات التقنية بشأن الإدارة المتكاملة للموارد المائية في المنطقة.
- بناء قدرات البنية الأساسية للمختبرات من خلال شراء المعدات الأساسية وتوفير التدريب ذي الصلة.

١٧ المشروع RAS7027: استخدام النظائر البيئية والنشاط الإشعاعي الطبيعي في تقييم جودة المياه الجوفية

تعزيز قدرة الدول الأطراف في اتفاق عراسيا على تطبيق النُّهُج التالية لتقييم المياه الجوفية



▲ مرافق تحليل النظائر المستقرة في عينات المياه في هيئة الطاقة الذرية السورية (سوريا): المطياف الكتلي من طراز *MAT DELTA*^{plus}

الإنجـــازات

- بناء وتعزيز القدرات الإقليمية في مجال تقييم الموارد المائية وإدارتها، باستخدام التقنيات النظيرية.
- إنشاء بنية أساسية للمختبرات وإعداد موظفين تقنيين مدربين تدريباً جيداً لإجراء تحليلات المياه، باستخدام تقنيات التحليل النووي.

إنشاء مرافق لتحليل التريتيوم في عينات المياه في هيئة الطاقة الذرية السورية (سوريا)

- إنشاء قواعد بيانات نظيرية وكيميائية تتضمن معلومات هيدروجيولوجية عن طبقات مستودعات المياه الجوفية التي خضعت للدراسة.
- اكتمال تقييم نوعية المياه الجوفية من خلال منشأ الملوحة والنشاط الإشعاعي الطبيعي.
- **تجميع أكثر من ٤٠٠ مجموعة من البيانات النظيرية لإنشاء قاعدة بيانات إقليمية لاستخدامها في اتخاذ القرارات المتعلقة بإدارة الموارد المائية.**[١٨]
- إنشاء مختبرين إقليميين للنظائر في المملكة العربية السعودية والعراق.
- إجراء تقييم شامل بشأن منشأ المياه وديناميكاتها، والتفاعلات مع المياه السطحية لكي يتمكن واضعو السياسات من اتخاذ قرارات مستنيرة بشأن إدارة الموارد المائية.
- إجراء دراسات استقصائية وطنية ونشرُ الدولِ الأطراف للنتائج المستمدة من هذه الدراسات من خلال المنشورات والمؤتمرات الدولية والندوات.

[١٨] المشروع RAS8103: استخدام النظائر والتقنيات الجيوكيميائية في دراسة التجدُّد الاصطناعي للمياه الجوفية

٢ تحسين الجودة التحليلية من خلال اختبار الكفاءة واعتماد المواد المرجعية

الخلفية

يتعين معايرة التقنيات التحليلية باستخدام مواد مرجعية لضمان الوصول إلى نتائج قياس دقيقة وقابلة للمقارنة، ولتلبية متطلبات اعتماد المختبرات. وتُستَخدَم المواد المرجعية للتحقق من صحة الأساليب التحليلية وضمان جودة نتائج القياس.

وطلبت المختبرات الموجودة في منطقة اتفاق عراسيا أن تدعمها الوكالة في اكتساب المهارات والقدرات التقنية اللازمة في المنطقة لإعداد المواد المرجعية واعتمادها. ويعزى ذلك إلى ندرة المواد المرجعية التي تلبي الاحتياجات الإقليمية المحدَّدة، والمتطلبات التنظيمية، وارتفاع التكلفة التي ينطوي عليها الأمر.

ويتمثَّل التحدي في تطوير القدرات وإقامة التعاون فيما بين المختبرات في منطقة اتفاق عراسيا في مجال إعداد المواد المرجعية واعتمادها وفقاً للمعايير المتفق عليها دوليًّا.[١٩]

ويهدف مشروع التعاون التقني RAS1017 الذي تضطلع به الوكالة إلى تحسين نوعية نتائج القياس التي تُسجِّلها مختبرات الدول الأطراف في اتفاق عراسيا وقابلية تلك النتائج للمقارنة وموثوقيتها.

الإجراءات المتَّخذة

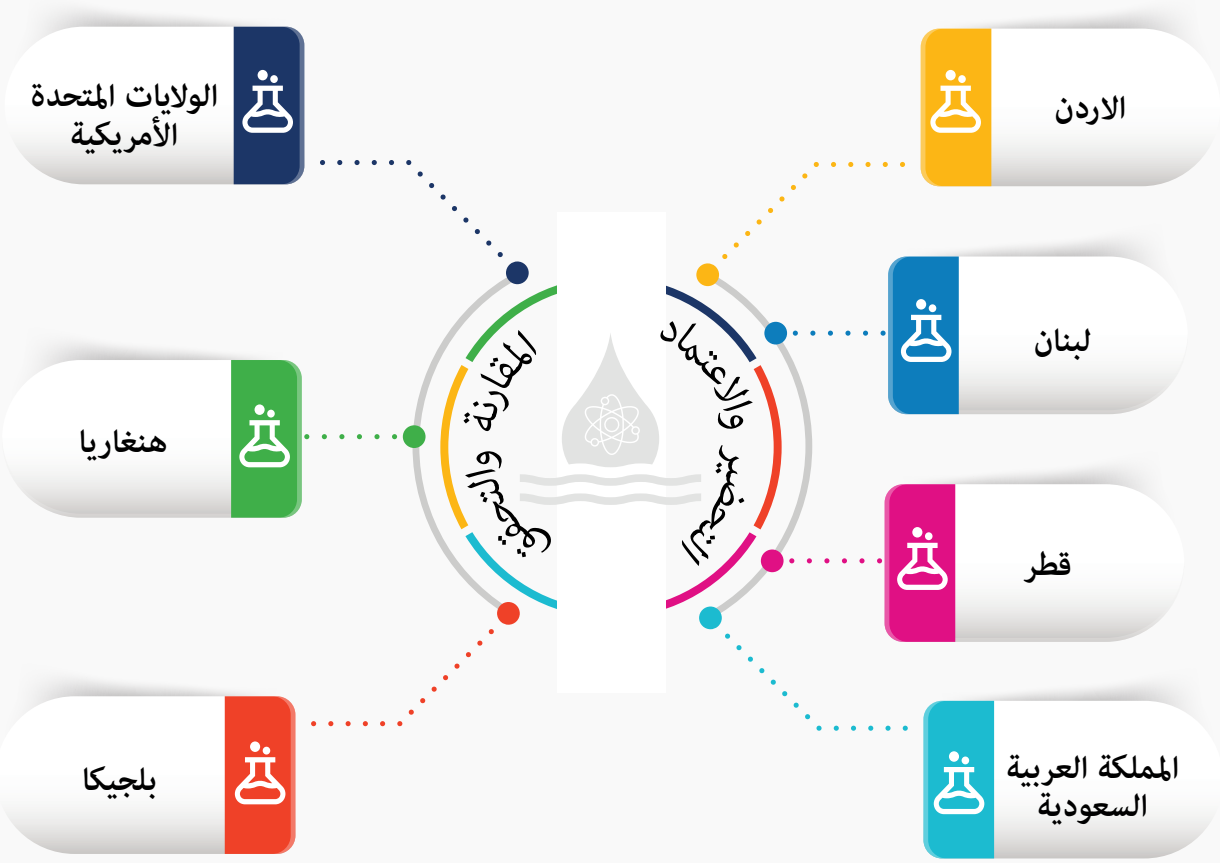
دعمت الوكالةُ الدولَ الأطراف في اتفاق عراسيا في تطوير وتعزيز القدرات الإقليمية من خلال الإجراءات التالية:

◀ وضع منهجيات موحدَّة لإعداد المواد المرجعية، بما في ذلك اختبارات التجانس والاستقرار وفقاً لمتطلبات المعيار ISO 17034.

[١٩] المشروع RAS1017: تحسين الجودة التحليلية من خلال اختبار الكفاءة واعتماد المواد المرجعية المصفوفية

Photo: Central Laboratories, Ministry of Health, Jordan

تعزيز القدرات في مجال تحليل العناصر السامة في المياه من خلال التعاون بين مختبرات في منطقة اتفاق عراسيا ومختبرات في أوروبا والولايات المتحدة



◄ إعداد واعتماد مواد مرجعية لتحليل العناصر السامة في المياه، بمشاركة مجموعة من المختبرات من المنطقة (الأردن وقطر ولبنان والمملكة العربية السعودية)، ومقارنتها/التحقُّق من صحتها مع مختبرات في أوروبا (بلجيكا وهنغاريا) والولايات المتحدة الأمريكية.

◄ تحضير المواد المرجعية لمياه الاختبار المخلوطة بنظائر في مختبر معهد بحوث الطاقة الذرية التابع لمدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية في المملكة العربية السعودية واختبارها للتأكد من تجانسها، مع تأكيد القيم المرجعية باستخدام مختبر قياس الطيف الكتلي للبلازما المقرونة بالحث.

◄ اعتماد المادة المرجعية لخام اليورانيوم JAEC-001 في هيئة الطاقة الذرية الأردنية، ونشر نتائج الاعتماد في مجلة دولية يستعرضها النظراء.

Photo: aleksandarlittlewolf

الإنجـــازات

- بناء القدرة التقنية الإقليمية في المختبرات التحليلية في منطقة اتفاق عراسيا على إعداد واعتماد المواد المرجعية التي تلبي احتياجات محدَّدة.
- تعزيز قابلية المقارنة والجودة والاعتراف المتبادل بالتقارير التحليلية فيما بين الدول الأطراف في اتفاق عراسيا وهو ما سيدعم التبادل السلس للسلع والخدمات في المنطقة.

طاقة نظيفة وبأسعار معقولة

دعم التخطيط الاستراتيجي لتلبية احتياجات الطاقة المستقبلية

الخلفية

يطرح ضمان أمن إمدادات الطاقة والمياه بطريقة مستدامة تحديات رئيسية تؤثِّر في تحقيق التنمية الاجتماعية والاقتصادية والتكنولوجية المنشودة في منطقة اتفاق عراسيا، كما هو الحال في مناطق أخرى من العالم.

ومنطقة اتفاق عراسيا غنية بمصادر الطاقة، إلا أنها تشهد تفاوتات كبيرة في تخصيص الموارد، وتطوير البُنى الأساسية للطاقة، وفي المؤشرات الاجتماعية والاقتصادية ومؤشرات نصيب كل فرد في بلدان هذه المنطقة من الطاقة، ويصاحب ذلك ارتفاع عام في مستوى ندرة المياه. والطاقة لازمة لإنتاج المياه (التجميع والاستخلاص) ونقلها وتوزيعها. والمياه في المقابل لازمة أثناء عمليات توليد الطاقة (لتبريد محطات القوى وللاستخدام في توليد القوى الكهرمائية). ولذلك، فالتكامل الإقليمي المدعوم بالربط البيني بين شبكات الكهرباء والغاز عاملٌ مهم في تحسين أمن إمدادات الطاقة، بما في ذلك من خلال تجميع الموارد المتاحة في المنطقة وتحويل الأحمال الكهربائية في أوقات الذروة مما يساعد على تقليل الهوامش الاحتياطية وخفض التكاليف الإجمالية لنظم القوى.

وقد ساهم برنامج التعاون التقني في تقييم الحلول التقنية المتعلقة بإمدادات الطاقة والمياه والآثار البيئية المرتبطة بها، وفي تعزيز التكامل الاقتصادي لبلدان منطقة اتفاق عراسيا.

الإجراءات المتَّخذة

◄ عالج برنامج الوكالة للتعاون التقني هذه التحديات المشتركة من خلال بناء القدرات الوطنية في مجال تخطيط الطاقة، ووفَّر رؤى ثاقبة بشأن الروابط القائمة بين الطاقة والمياه والمناخ، وقدَّم حلولاً قابلة للتطبيق لتقليل الآثار المحتملة لتغير المناخ إلى أدنى حد ممكن على نظم إمدادات الطاقة والمياه في المنطقة.

◄ قُدِّم الدعم التقني لتقييم عملية اتخاذ القرارات الوطنية في منطقة اتفاق عراسيا في صياغة السياسات والخطط الاستراتيجية المستقبلية لتطوير قطاعي الطاقة والمياه، بما يتماشى مع الانتقال إلى الطاقة النظيفة حتى عام ٢٠٥٠.

◄ طوال فترة تنفيذ برنامج التعاون التقني وبالتعاون مع بلدان اتفاق عراسيا، نظَّمت الوكالة عدة فعاليات تدريبية إقليمية وبعثات خبراء للمساعدة في بناء القدرات المحلية على إجراء تحليل شامل لنُظم الطاقة، باستخدام أدوات الوكالة لتخطيط الطاقة من أجل تنمية الطاقة المستدامة.

◄ وفي وقت لاحق، اتسع النطاق ليشمل تحليلات قطاع المياه، التي أصبحت جزءاً لا يتجزأ من تحليل نظام الطاقة المتوخى لمراعاة الأهمية المتزايدة عموماً للعلاقة بين الطاقة والمياه، التي تتسم بأهمية بالغة بالنسبة لمنطقة اتفاق عراسيا.

◄ وُضع سيناريو لتنمية الطاقة المستدامة متضمِّناً المؤشرات ذات الصلة وفقاً للغايات أهداف التنمية المستدامة المختارة.

◄ قدَّمت الوكالة الدعم إلى بلدان اتفاق عراسيا في مجال تنمية الموارد البشرية وفي مجال تخطيط الطاقة والدراسات المقارنة، باستخدام نماذج الطاقة التي وضعتها الوكالة، ونموذج بدائل الاستراتيجيات الخاصة بإمدادات الطاقة

تنفيذ ٢٠ نشاطا لتعزيز قدرات بلدان اتفاق عراسيا في مجال تخطيط الطاقة
الأردن، الإمارات العربية المتحدة، سوريا، العراق، عمان، لبنان، المملكة العربية السعودية واليمن

مشاريع التعاون التقني	نوع الأنشطة
RAS0043	دورات تدريبية
RAS0052	اجتماعات تقنية وعلمية
RAS2017	حلقات عمل
	بعثات خبراء

وآثارها البيئية العامة، والنهج المبسط لتقييم التأثيرات الناجمة عن توليد الكهرباء. وشمل الدعم تدريبات إقليمية وتدريبات فردية في موقع العمل.

◄ قُدِّم التدريب المتخصص مصحوباً بدراسات حالات إيضاحية بشأن إعداد مجموعات بيانات المدخلات، وتحليل نتائج النماذج، وإعداد توصيات السياسات.

◄ وُفِّرت الأدوات التحليلية والبرامجيات اللازمة التي طورتها الوكالة.

الوفورات المتحققة في القدرة في ظل الربط البيني للشبكات الكهربائية مقارنة بحالة الشبكات الفردية المستقلة.
المصادر: اتفاق عراسيا، ٢٠١٧. «تقييم مقارن لخيارات توليد الكهرباء في بلدان اتفاق عراسيا»، دراسة إقليمية في إطار مشروع لاتفاق عراسيا بالتعاون مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية. وثيقة قيد النشر.

الإنجـــازات

تعزيز القدرات الوطنية في مجال تخطيط الطاقة وتحقيقها على مستوى جيد، باستخدام أدوات الوكالة لنمذجة الطاقة لدعم عملية اتخاذ القرارات على الصعيد الوطني/الإقليمي في صياغة استراتيجيات الطاقة المستدامة، إلى جانب استكشاف التكامل الإقليمي لتعزيز أمن إمدادات الطاقة ودعم التنمية الاجتماعية والاقتصادية في المنطقة.

من خلال تكرار منهجيات دراسة الطاقة المعمول بها في منطقة اتفاق عراسيا على مدى السنوات الخمس عشرة الماضية، عُزِّزت الخبرة المحلية في مجال تخطيط الطاقة واعترفت بها المؤسسات الإقليمية المشارِكة في إعداد دراسات الطاقة الإقليمية والوطنية، مثل جامعة الدول العربية، والوكالة العربية للطاقة الذرية، والمركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة.

تعزيز القدرات اللازمة لإعداد استراتيجيات الطاقة وخرائط الطريق وخطط العمل للتنمية المستدامة لنُظم الطاقة والمياه في منطقة اتفاق عراسيا، مع مراعاة أوجه التآزر القائمة للتكامل الإقليمي.

تقييم الربط البيني للشبكات الكهربائية وتوقع تحقيق زيادة سنوية في تبادل الكهرباء من ٤,٤ تيراواط/ساعة في عام ٢٠١٤ إلى ٢١ تيراواط/ساعة في عام ٢٠٤٠. وستبلغ الوفورات التراكمية المتحققة في الإضافات الجديدة لقدرة القوى نحو ١٠,٥ غيغاوات حتى عام ٢٠٥٠.

تزويد ٢٥ من خبراء تخطيط الطاقة المهرة بالقدرات اللازمة لنشر الأدوات ذات الصلة في ثمانية من بلدان اتفاق عراسيا

وضع ٧ استراتيجيات وطنية طويلة الأجل في مجالي الطاقة والمياه

وضع أول استراتيجية إقليمية شاملة للطاقة في منطقة اتفاق عراسيا في إطار النظر في الربط البيني الإقليمي بين شبكات الكهرباء والغاز

نشر ٤ من أدوات تخطيط الطاقة الرئيسية التي وضعتها الوكالة: نموذج بدائل الاستراتيجيات الخاصة بإمدادات الطاقة وآثارها البيئية العامة (MESSAGE)، نموذج التحليل (MAED)، تحليل الطلب على الطاقة (FINPLAN)، المالي لخطط توسيع القطاع الكهربائي النهج المبسط لتقييم التأثيرات الناجمة عن توليد الكهرباء (SIMPACTS)

تتناول الاستراتيجيات الفترة **٢٠١٤-٢٠٥٠**

١ تعزيز القدرات الإقليمية في مجال الاختبار غير المتلِف لأغراض التطبيقات الصناعية

الخلفية

الاختبار غير المتلِف تقنيةٌ مهمة تُستَخدَم على نطاق واسع في الصناعة، وخصوصاً في قطاعي النفط والغاز. ولدى معظم الدول الأطراف في اتفاق عراسيا صناعات في هذين القطاعين. وساهمت المساعدة التي قدَّمتها الوكالة على مدار سنوات متعددة إلى الدول الأطراف في اتفاق عراسيا في بناء القدرات في مجال إجراء الاختبارات غير المتلِفة التقليدية. وأدى هذا الدعم دوراً حيويًّا في تعزيز القدرات الإقليمية في مجال إجراء التجارب غير المتلِفة لأغراض التطبيقات الصناعية، وفي إقامة روابط وتعاون إقليمي بين مرافق إجراء هذه الاختبارات في الدول الأطراف في اتفاق عراسيا. وبُذِلَت جهود لوضع خطط موحدة لتدريب واعتماد الموظفين المعنيين بإجراء الاختبارات غير المتلِفة ولتعزيز القدرات البشرية.

وكان الهدف من المساعدة التقنية المقدَّمة هو المساهمة في الارتقاء بمستوى خدمات الاختبارات غير المتلِفة وتعزيز إطار رسمي ومنسق للتدريب والاعتماد، وفقاً للمعايير الصادرة عن المنظمة الدولية للتوحيد القياسي المتفق عليها دوليًّا في اتفاق عراسيا من خلال إدخال تقنيات وبرامج تدريبية حديثة للاختبارات غير المتلِفة.

وكانت الدول الأطراف في اتفاق عراسيا مهتمة بإدخال ثلاث تقنيات جديدة لإجراء الاختبارات غير المتلِفة،، وهي التصوير الإشعاعي الصناعي الرقمي، وترتيب مجموعات الترددُات فوق السمعية المتوافقة الطور، والتصوير الحراري بالأشعة تحت الحمراء. وهذه التقنيات مناسبة لإجراء الاختبارات اللازمة للمكونات والهياكل المعدنية، ويستعان بها عند تمديد عمر محطات القوى ومنصات استخراج النفط والمصانع البتروكيميائية والطائرات.

ودعمت الوكالة المرافق المستخدمة لإجراء الاختبارات غير المتلِفة في البلدان الأطراف في اتفاق عراسيا من خلال بناء القدرات الإقليمية عن طريق التدريب على التقنيات المتقدِّمة وتوفير الخبرات التقنية المتقدِّمة.

الإجراءات المتَّخذة

◄ تلقى أكثر من ٤٠ مهنيًّا التدريب على تقنيات الاختبارات غير المتلِفة التقليدية والمتقدمة، مع التركيز على تقنية ترتيب مجموعات الترددُات فوق السمعية المتوافقة الطور، والإعداد التجريبي الأمثل للاختبارات غير المتلِفة، ومعايرة النُظم، والحصول على البيانات وتحليلها.

▲ الدورة التدريبية بشأن اختبار المواد باستخدام التصوير الإشعاعي (المستوى ١) التي عُقِدَت في دمشق بسوريا

◄ عُزِّزت القدرات التقنية والمهارات العملية للمهنيين المعنيين بإجراء الاختبارات غير المتلِفة للارتقاء بمستواهم إلى المستوى الدولي من الخبرة اللازمة لإجراء المستوى المتقدِّم من هذه الاختبارات للمكونات والهياكل المعدنية والتي يُستعان بها عند تمديد العمر الافتراضي لمحطات القوى ومنصات استخراج النفط والمصانع البتروكيميائية والطائرات.

◄ أُنشئ برنامج تدريبي موحد ومنسق بشأن الاختبارات غير المتلِفة وبدأ العمل به في المرافق الموجودة في البلدان الأطراف في اتفاق عراسيا لإجراء التجارب غير المتلِفة، وفقاً للوثائق التقنية الصادرة عن الوكالة. ويتألف البرنامج التدريبي من سلسلة من المعالم التدريبية البارزة لتلبية متطلبات الكفاءة لاعتماد الموظفين المعنيين بإجراء الاختبارات غير المتلِفة واختبارات الاعتماد في المستويات ١ و٢ و٣.

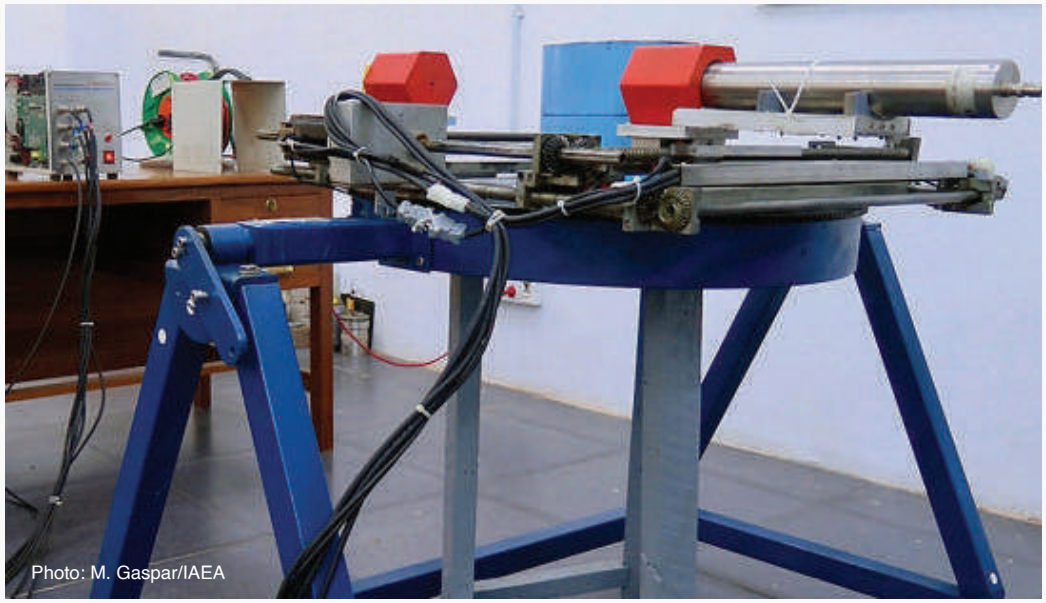


Photo: M. Gaspar/IAEA

الإنجـــازات

تعزيز الاكتفاء الذاتي من القوى العاملة المعتمدة في مجال إجراء الاختبارات غير المتلِفة الحديثة، وتعزيز مستوى كفاءة وقدرة مرافق إجراء الاختبارات غير المتلِفة من أجل الحصول على الاعتماد، مما أدى إلى الاعتراف المتبادل بشهادات الاعتماد الممنوحة في مجال الاختبارات غير المتلِفة داخل المنطقة.

تطوير وإرساء نُظم وطنية مستدامة للاعتماد في الدول الأطراف في اتفاق عراسيا لتأهيل واعتماد الموظفين المعنيين بالاختبارات غير المتلفة وفقاً للمعيار ISO 9712.

الحصول على الاعتماد الدولي في المنطقة وفقاً للمعيار ISO 17024 لاعتماد الموظفين المعنيين بالاختبارات غير المتلِفة في استخدام تقنيات الاختبار بالتصوير الإشعاعي والاختبار فوق الصوتي والاختبار بالجسيمات المغنطيسية والاختبار الاختراقي.

تعزيز جودة المكونات المعدنية المستخدمة في قطاعي النفط والغاز وصونها، وبالتالي، تحسين موثوقية تشغيل المنشآت الصناعية وأمانها أثناء التشييد والاستخدام والصيانة والخدمة.

تعزيز القدرات التقنية والمهارات المهنية لإجراء الاختبارات اللازمة للمكونات والهياكل المعدنية من أجل التمديد المأمون لعمر محطات القوى ومنصات استخراج النفط والمصانع البتروكيميائية والطائرات.

تعزيز كفاءة العمليات في المنشآت الصناعية وصناعة النفط والاستفادة المثلى من التكاليف.

الاعتماد الدولي (وفقا للمعيار ISO 17024) للعاملين في مجال الاختبار غير المتلف

ISO 17024

- الاختبار الإشعاعي
- الاختبار فوق الصوتي
- الاختبار بالجسيمات المغناطيسية
- اختبار الاختراق

إدخال التكنولوجيات الحديثة في مجال الاختبار غير المتلف

- RT–D
- PAUT
- ITI

Photo: microgen

٢ تعزيز استخدام تقنيات التحليل النووي في التطبيقات الصناعية والأثرية في الدول الأطراف في اتفاق عراسيا

الخلفية

الدول الأطراف في اتفاق عراسيا غنية بالتراث الأثري نتيجة لتفاعل الحضارات القديمة منذ العصر الحجري القديم السفلي. وقد عُثِر في عدد كبير من المواقع الأثرية وخلال عمليات التنقيب على بقايا يمتد تاريخها إلى آلاف السنين وتعود إلى حضارات سابقة (على سبيل المثال، ما قبل التاريخ، والفينيقية، والبابلية، والآشورية، والهلنستية، والرومانية، والبيزنطية، والأموية، والعباسية، والمملوكية، والعثمانية، إلخ). وتتضمن هذه البقايا مواد عضوية مثل العظام والفحم والبذور والخشب. وتشمل المواد غير العضوية بشكل رئيسي الصوان والسيراميك والفخار. وتستحق هذه النتائج إجراء دراسات عميقة وتحتاج إلى تحديد مطلق للعمر باستخدام التقنيات المناسبة من أجل الوصول إلى فهم أفضل للتاريخ البشري في الماضي وإعادة بناء صورة عن الوجود البشري في البدايات.

وخلال السنوات العشرين الماضية، كانت ولا تزال تُجرى حملات واسعة النطاق من أعمال التنقيب الأثري أدت إلى الوصول إلى عدد كبير جداً من الاكتشافات التي يمكن تحديد عمرها باستخدام الكربون المشع أو التقنيات النووية الأخرى، مثل التألق الحراري وتحديد العمر بالوميض المحاكي المستحدث ضوئيًا.

والأساليب التحليلية النووية، مثل التحديد المطلق للعمر، أدوات حاسمة لدراسة التراث الثقافي الوطني، وتحديد العمر العددي والإجابة على أسئلة علماء الآثار. وفي الماضي، وفي ظل عدم وجود المختبرات المتخصصة المحلية، كان علماء الآثار وأمناء المتاحف في كثير من الأحيان يحددون العمر بشكل مطلق بتكلفة عالية وفي مختبرات مختلفة في جميع أنحاء العالم، وخاصة في أوروبا.

الإجراءات المتَّخذة

◄ طبَّقت الدول الأطراف في اتفاق عراسيا، من خلال برنامج الوكالة للتعاون التقني، عملية تحديد العمر بشكل مطلق باستخدام التقنيات النووية، من خلال إنشاء وتعزيز تقنيات تحديد العمر باستخدام الكربون المشع والتألق الحراري وتحديد العمر باستخدام الوميض المحاكي المستحدث ضوئيًا.

◄ خضع مستوى الكفاءة التقنية في المختبرات التابعة للبلدان الأطراف في اتفاق عراسيا للتقييم من خلال إجراء تمارين فيما بين المختبرات الإقليمية لاختبار كفاءة تحديد النويدات المشعة والعناصر النزرة.

◄ عُمِّمت أفضل الممارسات المختبرية المتبعة في تطبيق تقنيات التحليل النووي ذات الصلة بتحليل العينات الحساسة، مثل القطع الأثرية.

تنفيذ التدريب وفقا لمتطلبات المعيار ISO 17025

٢٤٠ من المهنيين (المتخصصين في الكيمياء والفيزياء والباحثين والتقنيين وعلماء الآثار وأمناء المتاحف)	◄ إرساء إدارة الجودة فيما يتعلق بتقنيات التحليل الإشعاعي ◄ التحقق من الأساليب المعمول بها ◄ تقدير نتائج القياسات ◄ عمليات المراجعة الداخلية
٤٥ من المهنيين العاملين في المختبرات	التطبيقات الحديثة والمنهجيات التحليلية للتقنيات التحليلية النووية، مثل انبعاث الأشعة السينية المستحث بالجسيمات (PIXE)، وانبعاث أشعة غاما المستحث بالجسيمات (PIGE)، ومقياس راذرفورد الطيفي للتناثر الخلفي (RBS)
٥ من المختبرات في منطقة اتفاق عراسيا	تنفيذ نظام لتوكيد الجودة

الإنجـــازات

- تعزيز الدعم التقني لكفاءة المختبرات في منطقة اتفاق عراسيا في استخدام تقنيات التحليل النووي لوضع قطع التراث الثقافي في سياقها وصونها والحفاظ عليها.
- توسيع نطاق تطبيقات التقنية النووية في دراسات التراث الثقافي، وزيادة عدد المستخدمين النهائيين والمستفيدين من تقنيات التحليل النووي (المتاحف والجامعات ومراكز البحوث، وما إلى ذلك).
- وضع مبادئ توجيهية معتمدة ومنسقة بشأن طرق المعالجة المطبقة في عمليات تحضير العينات الأثرية من أجل تحديد عمرها باستخدام تقنية الكربون-١٤.

▲ حلقة عمل بشأن طرق المعالجة المطبَّقة في عمليات تحضير العينات الأثرية [٢٧] - (*Photo credit*: *Lebanese Atomic Energy Commission*)

- تعزيز القدرات التقنية في مجال تحديد عمر القطع الأثرية المكتشفة محليًّا، مما سمح بتوفير فهم أفضل للقطع الأثرية وتحسين البيانات الزمنية.
- دعم علماء الآثار وأمناء المتاحف وأخصائيي الترميم والأكاديميين والسلطات الوطنية المعنية بالآثار في اتخاذ قرارات مستنيرة بشأن حفظ القطع الأثرية القديمة وصونها وتوثيقها، من خلال عقد التدريبات لهم وتوفير البيانات اللازمة من المختبرات.
- حصول مختبرين في لبنان والأردن على الاعتماد الرسمي، وفقا لمتطلبات المعيار ISO17025.
- بناء القدرات في مجال اختبار الكفاءة لدعم المختبرات التحليلية على تقييم ورصد أدائها التحليلي.
- تحسين الجودة والاعتراف المتبادل بالنتائج التحليلية التي تسجِّلها المختبرات الموجودة في منطقة اتفاق عراسيا باستخدام تقنيات التحليل النووي.
- تعزيز استخدام التقنيات النووية في الدراسات الفنية والأثرية باستخدام تقنيات تحليل الحزم الأيونية، بما في ذلك انبعاث الأشعة السينية المستحث بالجسيمات، وانبعاث أشعة غاما المستحثة بالجسيمات، ومقياس راذرفورد الطيفي للتناثر الخلفي.

▲ مختبر تحديد العمر باستخدام الكربون المشع في الهيئة اللبنانية للطاقة الذرية

▲ عينات من عظام بشرية اكتشفت في موقع مختبر القياس الإشعاعي–٧٩ — السياق ٢١٢٥ بيروت، لبنان

[٢٧] في إطار المشروع RAS1025: تعزيز قدرات تحديد العمر باستخدام الكربون المشع في التطبيقات الأثرية

العمل المناخي وهدف التنمية المستدامة والحياة تحت الماء

تعزيز استدامة البيئة الساحلية البحرية من خلال رفع مستوى القدرة الإقليمية على تقييم الملوِّثات البحرية

الخلفية

الموارد البحرية ذات أهمية كبيرة للدول الأطراف في منطقة اتفاق عراسيا. ومن الضروري الكشف عن منشأ الملوِّثات والمواد العضوية أو المشعة والسموم المنتشرة بسبب العمليات الطبيعية أو المصمَّمة هندسيًّا وتحديد منشأها، وفهم عواقب إعادة توزيعها دون تخطيط داخل البيئة الساحلية البحرية.

وتطوير قدرات الرصد والتعاون فيما بين الدول الأطراف في اتفاق عراسيا أمر بالغ الأهمية من أجل الكشف عن هذا التلوث والتأكد من حركته على طول سواحل البحر الأبيض المتوسط والبحر الأحمر والخليج. وسيساعد هذا بدوره في تخفيف التلوث الساحلي البحري وعكس اتجاهه وتعزيز استدامة البيئة الساحلية البحرية.

الإجراءات المتَّخذة

في إطار برنامج التعاون التقني، عُزِّزت القدرة على تقييم التلوث البحري ومكافحته، ولا سيما التلوث العابر للحدود، من خلال الإجراءات التالية:

◄ تحسين ومواءمة منهجيات أخذ العينات والتحليل على الصعيد الإقليمي لتحقيق نتائج رصد قابلة للمقارنة وصالحة في جميع أرجاء المنطقة.

◄ تطوير المهارات التقنية اللازمة في مجال إعداد برامج رصد وطنية من خلال التدريب وتبادل الخبرات، لإدخال البيانات المتحقَّق من صحتها في قاعدة بيانات إقليمية ثم في قاعدة الوكالة لنظام المعلومات البحرية على شبكة الإنترنت.

◄ تدريب الفرق الوطنية على أخذ العينات البحرية وتحليل الملوِّثات غير المشعة وتطبيقات المقتفيات الإشعاعية في الدراسات المتعلقة بالتلوث البحري من خلال الدورات التدريبية الإقليمية والزيارات العلمية والمنح الدراسية.

الإنجـــازات

- تحسين وتعزيز الموارد البشرية والقدرات التقنية في مجال إعداد وتعهد برامج لرصد البيئة البحرية مع التركيز بوجه خاص على الملوِّثات غير المشعة.
- إنشاء قواعد بيانات وطنية للملوِّثات المشعة وغير المشعة في الدول الأطراف المشارِكة.
- وضع برامج وطنية أساسية لرصد البيئة البحرية في الدول الأطراف المشارِكة وتجسيد هذا من خلال إجراء عدة اختبارات كفاءة.

Photo: IAEA

▲ جمع الطحالب البحرية في عدن باليمن

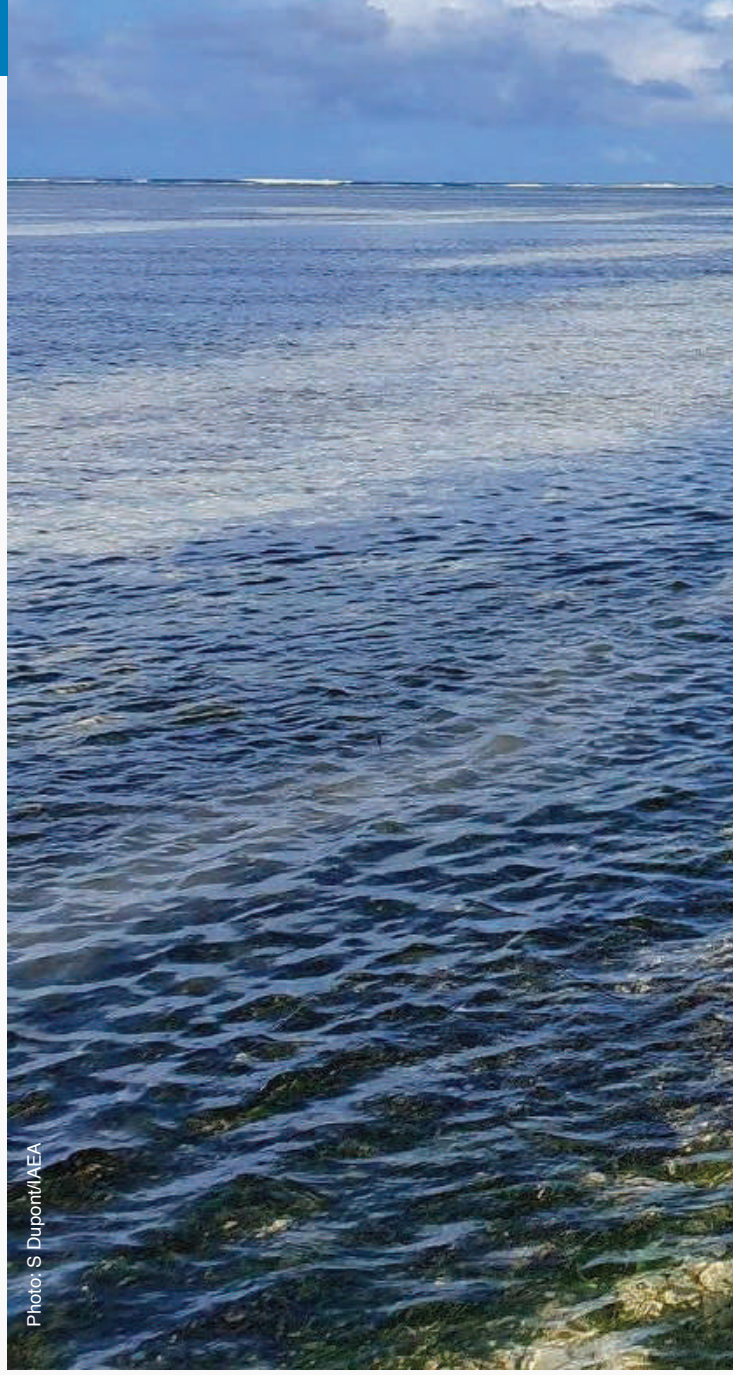


Photo: S Dupont/IAEA

◄ رفع مستوى القدرة التقنية للمؤسسات المشارِكة من خلال توفير أدوات أخذ العينات، والمواد المرجعية، ومعايير المعايرة.

Photo: Jordan Atomic Energy Commission

أخذ عينات من الرواسب في خليج العقبة بالأردن ◄

العمل المناخي وهدف التنمية المستدامة و الحياة في البر

١٣ العمل المناخي

١٥ الحياة في البرّ

Photo: FAO

١ التقنيات النووية تدعم مكافحة التصحر وتعزّز استخدام التربة المتأثرة بالأملاح والمياه المالحة لإنتاج المحاصيل وإنتاج الكتلة الحيوية

الخلفية

تلوث الهواء مشكلة عالمية تؤدي إلى تفاقم ظاهرة تغير المناخ، وعناصر الجسيمات الدقيقة المحمولة جواً هي واحدة من أكثر القضايا البيئية صعوبة. ويُلاحَظ تدهور بيئي خطير في العديد من البلدان في منطقة اتفاق عراسيا، حيث شهدت المنطقة زيادة في الأمراض المتصلة بالجهاز التنفسي ويعزى ذلك إلى التلوث البيئي.

والهباء الجوي أو عناصر الجسيمات الدقيقة واحدة من أكثر القضايا البيئية تحديًا، لأنها تؤدي دوراً حاسماً في عمليات الغلاف الجوي وتغير المناخ، مما يؤثر على النظام الإيكولوجي والصحة البشرية. فعلى سبيل المثال، أبرزت عدة دراسات أن التعرض للجسيمات الدقيقة للهباء الجوي يرتبط بزيادة خطر الوفاة والأمراض الخطيرة، مثل مشاكل الجهاز التنفسي والربو وسرطان الرئة وأمراض القلب.

الإجراءات المتَّخذة

◄ من خلال برنامج الوكالة للتعاون التقني، وبالشراكة مع الفاو، درَّبت الوكالة ٦٠ عالماً من العراق والأردن والكويت ولبنان وعُمان وقطر والمملكة العربية السعودية وسوريا والإمارات العربية المتحدة واليمن وعملت مع هؤلاء العلماء، وهم يستخدمون اليومَ التقنيات النووية والنظيرية لتحسين غلة المحاصيل في التربة المتأثرة بالملوحة.

◄ حُدِّدت الكميات المثلى من الأسمدة والمياه، بناءً على خصائص التربة وأنواع المحاصيل، باستخدام مسابر نيوترونية لقياس رطوبة التربة من أجل رصد مستويات الرطوبة في التربة، وتقنية نظائر النتروجين-١٥ لتحديد مدى فعالية استجابة المحاصيل للأسمدة وامتصاصها. وتتيح المعلومات الناتجة من استخدام هذه التقنيات للمزارعين تقليل الكميات المستخدمة من المياه والأسمدة.

◄ بتطبيق النوع المناسب من مياه الري، يمكن مع مرور الوقت تحسين الظروف الفيزيائية والكيميائية للتربة، إذ تُغسل الأملاح المتراكمة، مما يسمح للمحاصيل أن تنبت وتنمو على نطاق أوسع. ونتيجة لذلك، تمكَّن المزارعون في البلدان المشاركة من زراعة محاصيل مختلفة بنجاح وتحقيق كميات إنتاجية عالية. وتشمل الأمثلة الدُّخْن في لبنان، والشعير والقرطم في الأردن، والكينوا في الإمارات العربية المتحدة.

◄ بدعم من الوكالة والفاو، استُخدمت الكتلة الحيوية النباتية الناجمة عن زراعة محاصيل مقاوِمة للملوحة كعلف للحيوان. وازداد حجم المساحة المزروعة، حيث استصلح المزارعون الأراضي المالحة.

◄ تم التوقيع في آذار/مارس ٢٠١٥ على ترتيبات عملية بين الوكالة والمركز الدولي للزراعة البيولوجية الملحية بشأن تعهدات متبادلة في مجالات التصحر وتدهور الأراضي، وإدارة التربة والمياه، وكفاءة استخدام المياه، والبحوث الزراعية.

تنفيذ ٢٠ نشاطا لتعزيز قدرات بلدان اتفاق عراسيا في مجال تخطيط الطاقة

الإنجـــازات

- تعزيز قدرة علماء التربة والمهندسين الزراعيين والأخصائيين من الدول الأطراف في اتفاق عراسيا على تطبيقات التقنيات النظيرية لتحديد كمية تثبيت النتروجين بيولوجيًّا عن طريق زراعة المحاصيل، وقياس كفاءة استخدام الأسمدة، والتمييز بين فقدان المياه من خلال التبخر المباشر للتربة مقابل النتح من النبات.
- تعزيز القدرات اللازمة لتقييم ملوحة التربة، وجمع العينات لإجراء التحليلات المختبرية، وتحديد احتياجات المحاصيل المختلفة من الأسمدة في ظل ظروف ملوحة التربة.
- تحسين الري والوفورات في استخدام المياه إلى أقصى حد من خلال استخدام مسابر نيوترونية لقياس رطوبة التربة من أجل رصد مستويات رطوبة التربة.
- وضع مبادئ توجيهية بشأن تقييم الملوحة في منطقة اتفاق عراسيا والتخفيف من حدتها من خلال اتباع نُهُج كيميائية وفيزيائية وبيولوجية مختلفة. وتوفر هذه المبادئ التوجيهية إرشادات متدرجة للباحثين والمستخدمين النهائيين.
- يجري حاليًّا إنشاء شبكة إقليمية لإجراء دراسات ميدانية في إطار النُظم الزراعية، ويتم تقاسم البيانات بين جميع الدول الأطراف لتوسيع دائرة نشرها.
- تحديد وتطبيق ممارسات الإدارة المناسبة لإعادة تأهيل الأراضي المتأثرة بالأملاح.
- تحسين الإنتاجية الزراعية في الأراضي المتأثرة بالأملاح باستخدام موارد المياه المالحة، وتعزيز استدامة استخدام الأراضي.

Photo: seventyfourimages

Photo: Kuwait Institute for Scientific Research

٢ الاستعانة بالزراعة الذكيَّة مناخيًّا من أجل تحسين إنتاج المحاصيل باتِّباع ممارسات متكاملة في إدارة التربة والمياه والمغذيات

الخلفية

تتَّسم معظم الدول الأطراف في اتفاق عراسيا بأراضيها الصحراوية القاحلة، وبدرجات الحرارة التي تبلغ ٤٥ درجة مئوية في المتوسط في فصل الصيف الطويل الحار الجاف، ثم تتراجع إلى مستويات منخفضة في فصل الشتاء. وقد أدَّت محدودية مساحة الأراضي القابلة للزراعة وندرة الموارد المائية وقلة مستوى خصوبة التربة، فضلاً عن ضعف قدرة الأنماط الجينية الشائعة على تحمُّل الملوحة والجفاف، إلى تأثير بالغ في إنتاج المحاصيل. ولذلك فقد طلبت الدول الأطراف في اتفاق عراسيا الدعم من الوكالة من أجل تحسين الممارسات المتَّبعة في إنتاج المحاصيل من أجل تلبية الطلب المتزايد على الأغذية والأعلاف.

وكان التحدي الرئيسي يتمثَّل في دعم إنتاج الأغذية والأعلاف إنتاجاً مستداماً مع الاستخدام الأمثل للمياه والأسمدة، وتحسين استغلال الأراضي المتأثرة بالأملاح بمراعاة الاحتياجات الوطنية والمنظومات الإيكولوجية الهشَّة ومحدودية الموارد الطبيعية.

الإجراءات المتَّخذة

بغية تعزيز الإنتاج الزراعي المستدام باتِّباع ممارسات زراعية ذكية مناخيًّا والتوسُّع في الاستفادة من الأراضي المتأثرة بالأملاح، نُفِّذت خمسة مشاريع بالتعاون مع الوكالة في إطار برنامج اتفاق عراسيا للتعاون التقني، وشمل ذلك اتِّخاذ الإجراءات التالية:

◀ طُبِّقت تقنيات بيولوجية وفيزيائية لاستصلاح التربة في إطار أنشطة مشروع للتعاون التقني من أجل تعزيز استخدام الأراضي المتأثرة بالأملاح والمياه المالحة لإنتاج المحاصيل وإنتاج الكتلة الحيوية في المنطقة.

◀ خضعت أصناف القمح المحسَّنة الجديدة التي استُحدثت باستخدام الاستيلاد الطفري، من خلال برنامج تبادل الأصول الوراثية في إطار اتفاق عراسيا، لاختبار قدرتها على المقاومة في ظروف بيئية معيَّنة.

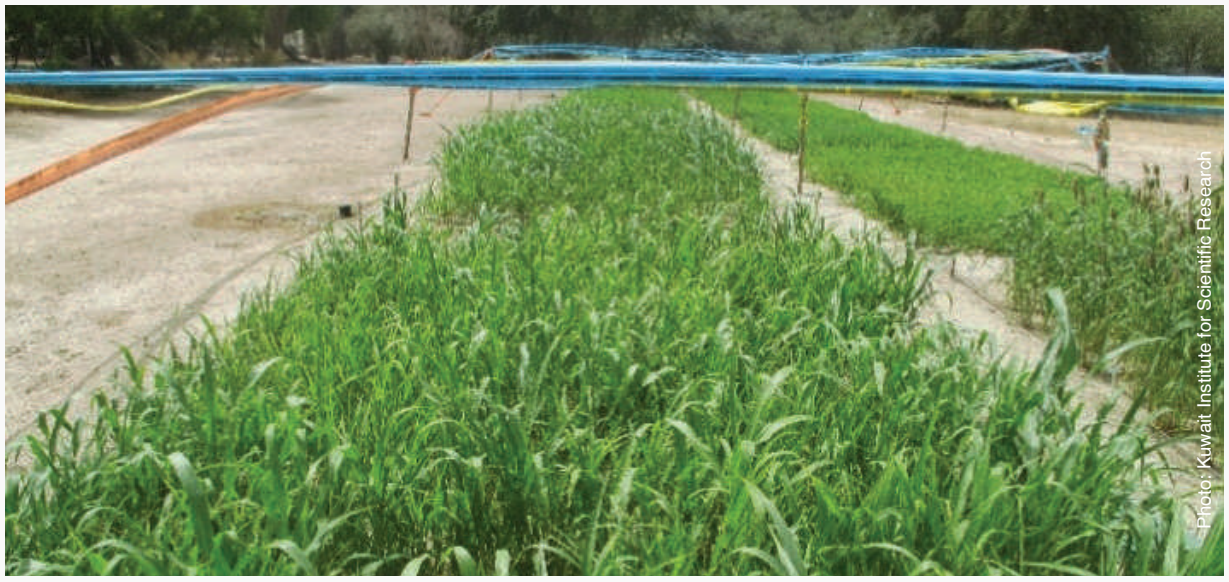
◀ اتُّبع نهج قائم على الإدارة المتكاملة للتربة والمياه والمحاصيل من أجل التوسُّع في استغلال الأراضي المتأثرة

هناك فارق بين التعديل الوراثي للكائنات والاستيلاد الطفري الذي تعمل عليه الوكالة. فالغرض من جهود الوكالة في مجال الاستيلاد الطفري يقتصر على تسريع وتيرة الطفرات الطبيعية وليس تعديل الجينوم الخاص بالنباتات المعنية.

بالأملاح في إنتاج المحاصيل بالتعاون مع المزارعين، باستخدام الذرة الرفيعة (السورغم).ومن خلال برامج لنقل التكنولوجيا، نُقلت إلى المزارعين المحليين المعارف التقنية المتعلقة بتطبيق ممارسات الإدارة المتكاملة للتربة والمحاصيل من أجل التوسُّع في استغلال الأراضي المتأثرة بالأملاح في إنتاج المحاصيل.

◀ استخدمت المشاريع ممارسات زراعية ذكية مناخيًّا في التخفيف من انبعاثات غازات الدفيئة من الحقول. ووُضع تقدير كمي لانبعاثات غازات الدفيئة بالاستعانة بتقنية قائمة على حجيرة مغلقة مدارة يدويًّا، وخضعت الانبعاثات للتحليل باستخدام الاستشراب الغازي.

◀ ركَّز مشروع التعاون التقني المنفَّذ على إرساء ممارسات زراعية ذكية مناخيًّا لتحسين الإنتاجية مع التقليل إلى أدنى حد من استخدام الموارد وخفض الانبعاثات الغازية من أجل تحقيق المستوى الأمثل من سلامة الأغذية.



▲ زراعة أصناف مختلفة من الذرة الرفيعة (السورغم) على أساس تجريبي

▲ محاصيل خاضعة لممارسات الزراعة الحافظة للتربة، مثل التقليل إلى أدنى حدٍ من الحرث والتغطية بالمهاد.

الإنجـــازات

- تحسين استغلال الأراضي المتأثرة بالأملاح من خلال زراعة محاصيل تتَّسم بقدرة معتدلة على تحمُّل الأملاح، مثل الذرة الرفيعة (السورغم) والشعير بالتعاون مع المزارعين في المزارع المملوكة للمستخدمين النهائيين.

- تقاسُم المعلومات ذات الصلة بممارسات الزراعة الحافظة للتربة، وتحقيق الاستفادة المثلى من نظم الري والتسميد الخاصة بأصناف المحاصيل المختلفة (الشعير، الذرة الرفيعة) مع المزارعين المحليين من خلال برامج لنقل التكنولوجيا.

- خفض انبعاثات غازات الدفيئة من خلال تطبيق أفضل الممارسات الذكية مناخيًّا في إنتاج المحاصيل بالاستناد إلى الإدارة المتكاملة للتربة والمياه والمغذيات.

- تنفيذ ممارسات زراعية ذكية مناخيًّا لدعم المزارعين في تطبيق ممارسات زراعية أقل كثافة كربونية من أجل تعزيز قدرة نظم الإنتاج على الصمود وتحسين الرفاه في المناطق الريفية وتدعيم الأمن الغذائي.

- تحديد أصناف طافرة محسَّنة من القمح للتكيُّف مع نظام الإنتاج الجاف للمحاصيل.

- تقييم أداء أصناف القمح بمراعاة المنطقة الجغرافية المحدَّدة، مما وفَّر أساساً لاختيار الأصناف العالية المردود الأكثر قدرة على التكيُّف مع الظروف المناخية في بلدان اتفاق عراسيا.

- تيسير أنشطة بناء القدرات من خلال عقد دورات تدريبية إقليمية بشأن أفضل الممارسات المتبعة في الإنتاج الذكي للمحاصيل، وبشأن ممارسات إدارة التربة والمياه والمحاصيل بالاستعانة بالتقنيات النظيرية النووية.

Photo: O. Yusuf/IAEA

عقد الشراكات لتحقيق الأهداف

١ إقامة وتعزيز التكامل الإقليمي

بموجب اتفاق عراسيا، وقَّعت الدول الناطقة باللغة العربية مذكرة تفاهم من خمسة أجزاء في شباط/فبراير ٢٠٢٢. وكانت عمليات التوقيع المتزامن على مذكرات التفاهم حدثاً هو الأول من نوعه في بلدان اتفاق عراسيا، وهو يتيح للبلدان العربية الأكثر تقدماً من الناحية التقنية تقديم الدعم لجيرانها في مجالات الطب النووي، ومعايرة الأجهزة، وقياس الجرعات وضمان الأمان من الإشعاع المؤيِّن.

وعيَّنت مذكراتُ التفاهم مؤسساتٍ متخصصةٍ لتغدو مراكزَ موارد إقليمية في منطقة عراسيا، وستُيسر توفير دعم الخبراء، والحصول على بيانات البحوث، وتنظيم حلقات العمل والدورات التدريبية، وتبادل الخبرات التقنية لدعم احتياجات بلدان المنطقة بغية الإمعان في تعزيز العلاج الإشعاعي والطب النووي.

وتشمل مذكرات التفاهم الموقَّعة بين أمانة اتفاق عراسيا وكل مؤسسة التعاون مع مؤسستين معنيتين بالطب النووي، هما: المركز الطبي في الجامعة الأمريكية في بيروت ومركز الكويت لمكافحة السرطان؛ وثلاثة مختبرات للمعايير الثانوية لقياس الجرعات (مختبر المعايير الثانوية لقياس الجرعات في الأردن؛ وإدارة الوقاية من الإشعاعات بمعهد الكويت للاختصاصات الطبية التابع لوزارة الصحة؛ والمختبر الوطني للقياس الإشعاعي التابع لهيئة الطاقة الذرية السورية).

وتساعد الوكالة الدول الأطراف في اتفاق عراسيا على إقامة التكامل الإقليمي وتعزيزه من خلال التفاعلات بين الأشخاص وإرساء البُنى الأساسية المؤسسية. وعُيِّن مركزان من مراكز الموارد الإقليمية في مجال الطب النووي - وهما مركز الكويت لمكافحة السرطان والمركز الطبي في الجامعة الأمريكية في بيروت - ليكونا مركزين للموارد

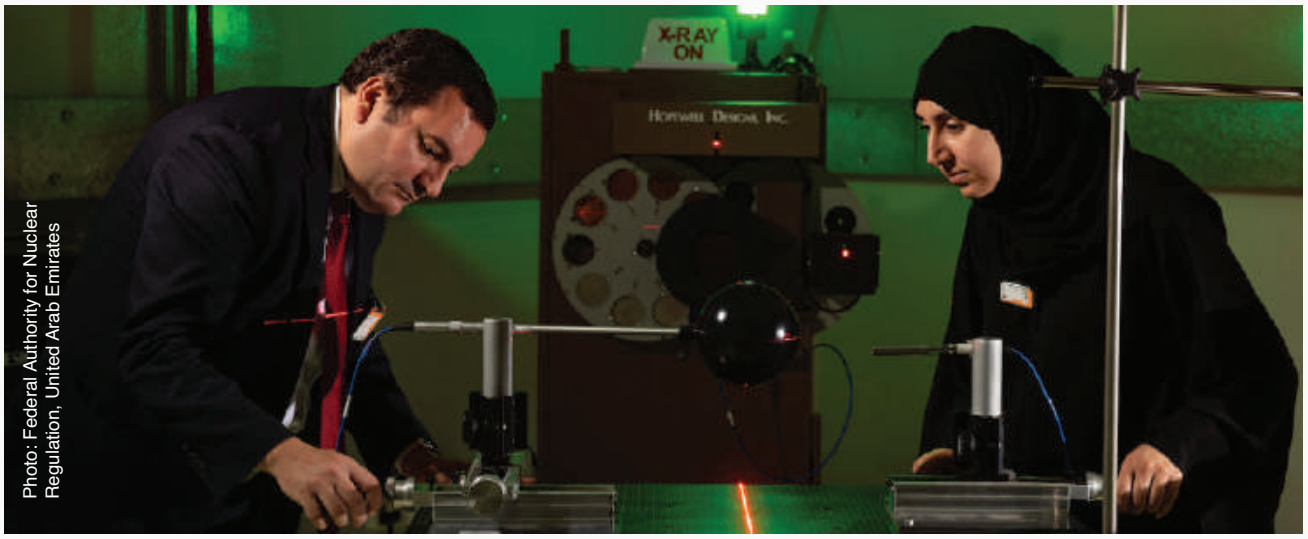


Photo: Federal Authority for Nuclear Regulation, United Arab Emirates

مؤسستان عاملتان في مجال الطب النووي

- المركز الطبي في الجامعة الأمريكية في بيروت
- مركز الكويت لمكافحة السرطان

ثلاثة من مختبرات المعايير الثانوية لقياس الجرعات

- مختبر المعايير الثانوية لقياس الجرعات التابع لهيئة الطاقة الذرية الأردنية
- إدارة الوقاية من الإشعاعات بمعهد الكويت للاختصاصات الطبية التابع لوزارة الصحة
- المختبر الوطني للقياس الإشعاعي التابع لهيئة الطاقة الذرية السورية

الإقليمية في منطقة اتفاق عراسيا، مما سيساعد على تعزيز الموارد البشرية، وتعزيز القدرات المؤسسية، فضلاً عن توفير التدريب الإكلينيكي وخدمات الدعم التقني. وقد دعمت هذه الجهود التعاون والفعالية النشطين فيما بين الدول الأطراف في اتفاق عراسيا في المنطقة.

وساعدت الوكالة في تحقيق التناغم بين الدول الأطراف في اتفاق عراسيا من خلال إنشاء مختبرات للمعايير الثانوية لقياس الجرعات في المنطقة، وتبادل أفضل الممارسات في مجال القياس الإشعاعي.

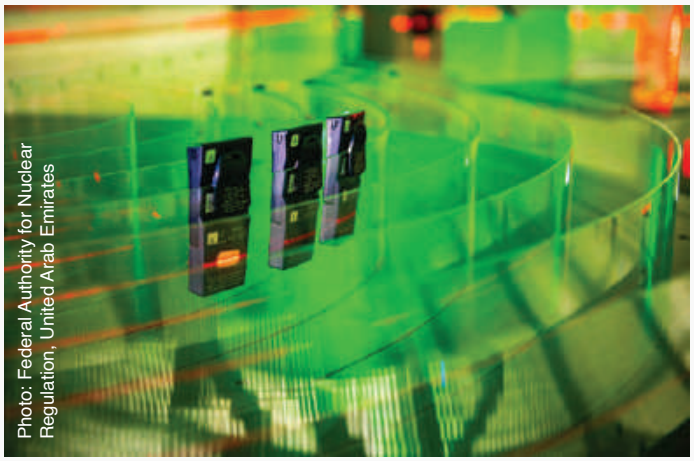


Photo: Federal Authority for Nuclear Regulation, United Arab Emirates

Photo: O. Yusuf/IAEA

«إنَّ التوقيع على هذه الاتفاقات لتسمية مراكز للموارد الإقليمية في منطقة اتفاق عراسيا يرسي أساساً لنموذج يحتذى به في التعاون التقني بين البلدان النامية، ويوفر قناة لتقديم الخدمات العالية الجودة وتنمية الموارد البشرية بما يلبي احتياجات الدول الأطراف في اتفاق عراسيا ويدعم برنامج عراسيا للتعاون التقني. كما أنَّه يكفل لاتفاق عراسيا أداة ممتازة لحشد الموارد».

~ السيد هوا ليو، نائب المدير العام للوكالة لشؤون التعاون التقني.

Photo: Technical Cooperation Division of Asia and the Pacifi

٢ تعزيز إدارة الاتفاق التعاوني وبرنامجه للتعاون التقني

الخلفية

تلقت الدول الأطراف في اتفاق عراسيا الدعم في معالجة الجوانب الإدارية والناشئة التي يمكن أن تسهم في التطوير الناجح والتنفيذ الفعال لبرنامج اتفاق عراسيا للتعاون التقني.

ولدى اتفاق عراسيا أمانته الخاصة التي تتناوب على توليها الدول الأطراف، وهي مكلفة بأداء جميع المسائل التشغيلية المتصلة بالاتفاق وبرنامجه. ويحتاج مجلس الممثلين، وهو أعلى هيئة لاتخاذ القرارات في إطار الاتفاق، إلى الدعم لتعزيز إدارة الاتفاق وبرنامجه وتبنّيهما من جانب الدول الأطراف.

٣٤ المشروع RAS0067: تعزيز إدارة الاتفاق التعاوني وبرنامج التعاون التقني التابع له

الإجراءات المتَّخذة

◄ إصدار وثيقة بعنوان «استراتيجية اتفاق عراسيا وقوات الدفع التعاونية» واعتمادها في أيلول/سبتمبر ٢٠١٥ لتكون بمثابة إرشادات استراتيجية بشأن التخطيط التمهيدي الإجمالي لأنشطة[٣٤] اتفاق عراسيا للفترة ٢٠١٨-٢٠٢٧.

◄ استعراض أفرقة منسقي المشاريع الوطنيين ذات الصلة لتصاميم مشاريع اتفاق عراسيا لدورات التعاون التقني المقدَّم من الوكالة مع مراعاة استدامتها واتساقها وأهميتها. وقد أدى ذلك إلى تصميم مشاريع عالية الجودة ذات أهداف واضحة وقابلة للتنفيذ وقابلة للتحقيق، ومعالجة القضايا المركزية بين الدول الأطراف في اتفاق عراسيا.

◄ مكَّن الدعم الذي قدمته الوكالة من تحسين المبادئ التوجيهية التشغيلية[٣٥] لاتفاق عراسيا وإضفاء الطابع المؤسسي عليها من أجل إنشاء مراكز الموارد الإقليمية في منطقة اتفاق عراسيا وتعبئة الموارد، والأفرقة العاملة المواضيعية من أجل وضع مفاهيم المشاريع لدورات التعاون التقني المقبلة.

◄ عُقدت عدة اجتماعات لأفرقة عاملة للمساعدة على تطوير تحليل نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات فيما يخص إدارة برنامج التعاون التقني الخاص باتفاق عراسيا، ولزيادة كفاءة وفعالية برنامج اتفاق عراسيا.[٣٦]

٣٥ المشروع RAS0077: دعم تبني برنامج اتفاق عراسيا واستدامته

٣٦ المشروع RAS0084: رفع مستوى الإدارة بهدف زيادة كفاءة البرامج وفعاليتها

الإنجـــازات

- تقديم الدعم لمساعدي الاتصال الوطنيين في اكتساب المعارف وتزويدهم بلمحة عامة عن برنامج اتفاق عراسيا.
- إعداد مواد التواصل الخارجي الخاصة باتفاق عراسيا لعرضها خلال مؤتمر التعاون التقني.

Radiation Induced Mutant Varieties ▲

Photos: National Atomic Energy Commission, Yemen

- إصدار واعتماد مجلس ممثلي اتفاق عراسيا لوثيقتين بخصوص تعبئة الموارد وإقامة الشراكات.
- في إطار هذا المشروع، حُدِّد وأُعلِن عن مراكز الموارد الإقليمية في منطقة اتفاق عراسيا في مجال الطب النووي وقياس الجرعات.

اجتماع مجلس ممثلي اتفاق عراسيا خلال المؤتمر العام الثامن والخمسين للوكالة

Photo: IAEA

المضي نحو المستقبل

يُبرِز هذا المنشور التذكاري بعض أمثلة للنتائج الملموسة التي حققها التعاون التقني المدعوم من الوكالة في منطقة اتفاق عراسيا، والتي عمَّت فائدتها مجموعة واسعة من الناس وتحسنت بفضلها حياتهم بطرق مختلفة.

ومع نضج اتفاق عراسيا وتراكم الخبرات المكتسبة في إطاره، يجري العمل الآن على إعداد وتنفيذ مشاريع رائدة جديدة في المجالات ذات الأولوية في المنطقة، بحيث يمكن أن تشارك فيها مختلف وكالات الأمم المتحدة المتخصصة، وأن تحقِّق نتائج أكثر طموحاً من خلال الحصول على الدعم من جهات مانحة إقليمية ودولية.

وستتمثل الأهداف الرئيسية لاتفاق عراسيا في السنوات المقبلة في استخدام التقنيات النووية من أجل مكافحة تزوير القطع الفنية والتحف الأثرية والاتجار غير المشروع فيها، وتعزيز التشخيص المبكر للسرطان وتوفير العلاج المناسب له، والمساهمة في الأمن الغذائي وسلامة الأغذية داخل منطقة اتفاق عراسيا، وتحديد أماكن الملوثات في البر والبحر وفهم مصادرها واقتراح حلول للتخفيف من مخاطرها على البيئة وصحة الإنسان.

وسيدعم إنشاء وتفعيل صندوق اتفاق عراسيا داخل الوكالة، وإنشاء لجنة اتفاق عراسيا المعنية بحشد الموارد إلى جانب لجنة اتفاق عراسيا المعنية بالتواصل الخارجي والاتصالات، تطوير هذا الاتفاق التعاوني في العقد المقبل والتمكين من شقِّ طريق واضح نحو التقدُّم. واتفاق عراسيا مستعد لمواجهة التحديات المطروحة والاستفادة من الفرص المتاحة خلال العقد المقبل، في إطار شراكة مستمرة مع الوكالة.