ENI CBCMED
Cooperating across borders in the Mediterranean

Project funded by the EUROPEAN UNION

REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

LIVINGAGRO

Catalogue of innovations

A COLLECTION OF INNOVATIONS FOR THE FIRST B2B EVENT IN JORDAN ON GRAZED WOODLANDS

WP 2 OUTPUT 2.8 - ACTIVITY 2.8.2

LIVINGAGRO
Cross Border Living Laboratories for Agroforestry

ENI CBC Med Programme 2014 – 2020, first call for standard projects
Grant Contract Number: 38/1315 OP of the 29/08/2019

VERSION 15/12/2022

Forestas
Agentzia forestale regionale pro s'isvilupu de su territòriu e de s'ambiente de sa Sardigna
Agenzia forestale regionale per lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna
SardegnaForeste

Consiglio Nazionale delle Ricerche

NARC
المركز الوطني للبحوث الزراعية
National Agricultural Research Center

Lebanese Agricultural Research Institute
Lebanon
L.A.R.I

CIHEAM
MAI CHANIA

ATM CONSULTING sas

COORDINATED BY

Forestas
Agentzia forestale regionale pro s'isvilupu de su territòriu e de s'ambiente de sa Sardigna
Agenzia forestale regionale per lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna

REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

SardegnaForeste

NARC
JORDAN

المركـز الوطنـي للبحـوث الزراعيـة
National Agricultural Research Center

DOCUMENT INFORMATION

Lead Author
Dr. Salam Ayoub, National Agricultural Research Center (NARC), Jordan (PP2)
Contributors
Dr. Sara Maltoni, Regional Forest Agency for Land and Environment of Sardinia (Fo.Re.S.T.A.S.), Italy (LP).
Dr. Lisa Radinovsky, Mediterranean Agronomic Institute of Chania (MAICH), Greece (PP4).

Dissemination Level
PU

© MEMBERS OF THE LIVINGAGRO CONSORTIUM, December 2022

1 PU = Public document; PP = Partnership document

Table of Contents

Project Information 4

Introduction 4

SECTION 1. Restoring and valorizing landscapes and other ecosystem services 5

INNOVATION 1: Thinning and pruning trees in silvopastoral systems 5

INNOVATION 2: Trichoderma for enhancing resilience of both tree and grassland species for Med wooded grasslands: the SALAM MED project 7

SECTION 2. Agronomy for sustainable agroforestry systems 9

INNOVATION 1: Guidelines for Mediterranean Partner Countries (MPC) on policies for agroforestry 9

INNOVATION 2: Natural Intelligence: a step forward towards innovation in monitoring grazed woodlands for their sustainable management 12

INNOVATION 3: Remote sensing techniques to monitor oak forests for charcoal production 14

INNOVATION 4: The use of willow trees as non-traditional feed resource for sheep and goat 16

Project Information

"LIVINGAGRO – Cross Border Living Laboratories for Agroforestry" is a project funded under the ENI CBC Med Programme 2014–2020, first call for standard projects, and refers to thematic objective A.2 "Support to education, research, technological development and innovation," priority A.2.1 "Technological transfer and commercialization of research results." Lasting four years (September 2019 - August 2023), LIVINGAGRO involves 6 organizations from 4 different countries (Italy, Greece, Lebanon and Jordan) and addresses the challenge of knowledge and technological transfer in Mediterranean agriculture and forestry systems for achieving and sharing good practices aimed at sustainable production, protecting biodiversity, enhancing transfer of innovation and increasing profitability for territories and main actors as well as stakeholders involved. Using an open innovation-oriented approach for co-creating economic and social values and interactions between supply and demand, eliminating geographical and cultural barriers, two Living Laboratories, focusing on multifunctional olive systems (LL 1) and grazed woodlands (LL 2) are being established. Project partners include: the Regional Forest Agency for Land and Environment of Sardinia (Fo.Re.S.T.A.S.) - Lead Beneficiary, the Italian National Research Council, Department of Biology, Agriculture and Food Science (CNR), and ATM Consulting S.a.s. (ATM), Italy; the National Agricultural Research Center (NARC), Jordan; the Mediterranean Agronomic Institute of Chania (MAICH), Greece; the Lebanese Agricultural Research Institute (LARI), Lebanon.

Introduction

Using the catalogue

We want both senior and less experienced readers to be able to engage with the innovations featured here in order to assess whether these innovations are relevant to the local or global challenges facing them. The catalogue therefore assumes a certain level of understanding of livestock farming but includes highly technical and scientific terms and notions only where this is essential for a basic understanding of the innovation. This is not a technical manual, but a catalogue intended to provide an overview of some of the innovations that may be useful to those involved with grazed woodlands in order to help bring together stakeholders and innovators who may be able to collaborate to solve common problems. Contact information is provided in order to facilitate networking.

About innovations

The European Commission (EC) defines innovation in agriculture and forestry as "'a new idea that proves successful in practice.' In other words, the introduction of something new (or renewed, a novel change) which turns into an economic, social or environmental benefit for rural practice." It may be "technological, non-technological, organisational or social, and based on new or traditional practices. A new idea can be a new product, practice, service, production process or a new way of organising things, etc. Such a new idea turns into an innovation only if it is widely adopted and proves its usefulness in practice." LIVINGAGRO has gathered a wide range of innovations in this catalogue which project members believe will prove useful for those who work with grazed woodlands.

In 2015, European Commissioner Carlos Moedas established three central policy goals for EU research and innovation: open innovation, open science and open to the world. Open innovation, according to the European Commission, means "opening up the innovation process to people with experience in fields other than academia and science. By including more people in the innovation process, knowledge will circulate more freely." The LIVINGAGRO team invited numerous stakeholders to share their con-

cerns about needs for innovation related to grazed woodlands then attempted to identify innovations related to those concerns, including innovations coming from nonscientists outside academia. Open science, according to the EC, "focuses on spreading knowledge as soon as it is available using digital and collaborative technology." Along with LIVINGAGRO's website, Facebook page, B2B meetings, and other outreach efforts, this catalogue represents an effort to spread knowledge about innovations to the people who need them as soon as possible after project members identify the innovations. Open to the world "means promoting international cooperation in the research community," and LIVINGAGRO involves direct collaboration among four countries in the Mediterranean region, both in and beyond the European Union: Italy, Greece, Jordan, and Lebanon.

How we created the catalogue

Having identified potentially useful innovations, the partners of LIVINGAGRO suggested a template for innovators to complete. This included assessing the stage of readiness of a potential innovation, as well as which type of challenges it addresses. Taking into consideration the needs expressed by stakeholders, LARI research team and technical team reviewed the information provided. Following this review, we went back to the innovators to address questions and fill in gaps, then incorporated the responses into the innovation descriptions.

SECTION 1.

Restoring and valorizing landscapes and other ecosystem services

Resilience of nature is reflected on society. The conservation of ecosystems and ecosystem services with an integrated vision of the territory and the preservation of landscape complexity are crucial to maintain practical knowledge on high quality, sustainable agroforestry, able to preserve the quality of life of Mediterranean people.

Innovation 1: Thinning and pruning trees in silvopastoral systems

Background

Traditionally, Greek farmers used pruned branches from forests for many purposes. One of their most important uses was for feeding animals, especially goats, since the branches had great nutritional value and were free of pesticides and other chemical additives that may be present in annual crops. With such practices restricted by law in certain locations, forest maintenance has become a worsening problem. However, an innovative return to this past procedure—at least on private land, for now—can offer numerous benefits.

Keywords

Oak, silvopastoral system, grazing, regeneration, financial support, agroforestry, forest fire prevention.

Methodology
On private land, farmers can prune the trees and use the pruned branches for many purposes. Small branches can be used as animal feed. Depending on their quality and size, larger branches can be used for fences and as firewood. There are indications that this procedure would not harm the tree but, on the contrary, may promote sprouting.

Specifications
Oak trees must be pruned in a specific way to avoid damaging tree vitality, following the advice of experts. The correct procedure creates a semicircular tree crown that is typically seen throughout Greece.

Impact
This procedure enables farmers to save money on animal feed, fencing, and firewood and/or to earn extra income by selling pruned branches to be used in those ways. It is hypothesized that this pruning will also have a positive effect on acorn production. Moreover, this natural clearance will remove flammable biomass, thus reducing forest fire risk. At the same time, there are indications that it promotes resprouting of small branches. The semi-circular crown provides shelter for numerous birds and other fauna species, increasing biodiversity. By providing financial incentives for farmers to contribute to forest preservation, the practice supports both farmers and the valuable agroforestry systems that are closely linked to the natural and cultural heritage of Greece, as well as the rural economy. Finally, it motivates farmers to preserve rather than remove old trees.

Filled gaps
Although agroforestry systems provide numerous high-quality products, mostly organic, including dairy, meat, honey, and herbs, livestock breeders and farmers are plagued by the low return they get for their products. Since tree pruning can benefit farmers financially, it can help solve both financial problems and forest maintenance challenges. Thinning helps reduce damage from forest fires. An awareness of such benefits could provide much-needed motivation for farmers to maintain aged trees on their properties.

Limitation
For now, this procedure is limited to private land. This practice should be reintroduced as an incentive to local farmers to preserve these valuable ecosystems throughout the country.

Next steps/potential extension
This has been tested only in private silvopastoral systems. It could be tested further if funding became available and legislative constraints were removed, even temporarily. It is very important to remove the existing legislative constraints in order to maintain this traditional practice, which could help support the local economy and protect the environment from such threats as forest fires. For this reason, it is essential to share relevant information about the special value of these traditional forest-grazing systems with a broad audience, including farmers and policy makers.

Find out more/contact information
Professor Anastasia Pantera, PhD, MSc
Department of Forestry and Natural Environment Management
Agricultural University of Athens, Karpenissi
Email: pantera@aua.gr

Innovation 2: Trichoderma for enhancing resilience of both tree and grassland species for Med wooded grasslands: the SALAM MED project

Background

Drought, soil salinization and low fertility stresses - as a consequence of climate change and anthropic pressures - may trigger land degradation phenomena and many crops, grassland and forest stands are increasingly exposed to new, unfavourable growing conditions. Rhizosphere-associated microbial communities can provide enhanced plant tolerance to stress. The rhizospheric microbiota plays a driving role in improving plant health and resilience, and crop productivity. Along with mycorrhizal fungi and plant growth-promoting rhizobacteria, *Trichoderma* sp.pl. are now attracting interest for their ability to improve plant resilience to different abiotic stress factors. Their longstanding use as biocontrol agents against pathogens as well as their ability to produce enzymes that are widely adopted in many industrial processes, have greatly increased our knowledge with respect to large-scale production, formulation, and biosafety issues. This know-how, along with the acquired "familiarity" (*sensu* OECD) would greatly facilitate the adoption of tailored strains of *Trichoderma* as plant strengtheners. Likewise, soil bacteria such as Rhizobia can play a lead role in future agricultural systems facing soil nutrient depletion and increasing costs of industrially produced fertilisers. Rhizobia fix atmospheric N within root nodules, and are of outmost agronomic importance to make the legumes independent of soil/fertiliser nitrogen, resulting in enhanced plant yield at lower cost. The proposed innovation is embedded in a new approach to sustainable land and water management in Mediterranean silvopastoral systems, in the context of the SALAM-MED project.

Keywords

Land degradation, abiotic stress, drought, salinity, *Trichoderma*, rhizobia, resilience, phytobiome, stress tolerance, crop improvement, microbiome engineering, synthetic microbial communities, business opportunities, practical solutions.

Methodology

The SALAM-MED approach aims to generate business opportunities based on microbial based solutions for dryland resilience and the restoration of degraded lands. Six living labs located in northern Africa and southern Europe, are engaging local stakeholders to test and validate innovations by hybridizing local and scientific knowledge. Microbial solutions are also being tested:
Trichoderma sp. pl. are predominant components of the soil mycoflora in agricultural fields, pastures, forests, salt marshes, prairies and deserts across a wide range of climatic zones. The high reproductive capacity, competitiveness and adaptation to harsh environments, combined with inexpensive large-scale cultivation requirements, have made *Trichoderma* sp. pl. ideal tools in biocontrol strategies against pathogens. Plant or seed priming with selected *Trichoderma* result in enhanced resistance to oxidative stress. Some strains are able to enhance water and nutrient uptake, others improve plant resistance to soil iron depletion or increase nutrient uptake, or improve the enzymatic remediation of pollutants.
The establishment of a Rhizobia legume symbiotic relationship is a very specific process which takes place in the rhizosphere. Only selected rhizobia will nodulate and fix nitrogen with a particular legume host under specific environmental conditions. Moreover, the nodulation and N-fixation capacities of rhizobia under environmental stress are strain dependent.

Specifications

Trichoderma-based formulations include wettable powders, dust, alginate pellets, aqueous/oil-based liquid carriers, gluten matrix, and are commercially available and used against different soil-borne and aerial plant pathogens. *Trichoderma* can be applied in seed coating formulations. Seeds could be com-

mercialised along with their specific inoculum and this should warrant standardisation of the treatment with the appropriate strain. *Trichoderma* propagules are activated during seed germination and colonise the root system releasing bioactive compounds. Some strains have adapted to endophytic growth. In soils, newly introduced *Trichoderma* tend to reach an equilibrium with the microflora, with negligible risk of displacement of resident taxa. Rhizobial-based formulations include peat, freeze dried, granular, liquid inoculants and pre-inoculated seeds. Peat inoculants are the most common.

Impact

The wide-scale application of *Trichoderma*-based solutions may enhance resilience and productivity of tree and grassland species growing under unfavourable conditions. Applying at sowing elite rhizobial strains to legume seeds can contribute to increase plant yield, reduce N fertilisers use, increase soil organic C and reverse soil degradation. The availability of elite rhizobial strains is limited and there is space for the development of selected inoculants for specific environments. SALAM-MED is designed to scale-out such technologies by investing in the capacity of youth and women to reproduce the successfully tested rhizobia and Trichoderma strains to improve crop and pasture productivity in dryland wooded grasslands.

Filled gaps

During the last decades, the array of biocontrol or adaptation mechanisms activated by *Trichoderma* sp pl. and Rhizobia has been extended to the ability to induce resistance towards pathogens as well as towards abiotic stressors. This interaction has been extended to other components of the soil microflora, providing new insights on the ecology of microbial communities. Through a systemic innovation process, SALAM-MED addresses the capacity gaps and bottlenecks for scaling out these technologies for dryland restoration.

Limitation

In view of the wide-scale potential applications of these technologies in agriculture, some technical aspects need to be addressed, particularly the selection of crop-tailored strains or strain communities, the cost effectiveness of large-scale biomass production and formulation, the maintenance of satisfactory stability during transport and storage, the need to warrant high viability and prolonged shelf life even under tropical or arid conditions. Robust quality control procedures and effective storage facilities are also needed. Most of these aspects are also relevant to rhizobia, especially the selection of elite rhizobial strains able to optimal N-fixation in Mediterranean environments affected by different stresses, the cost effectiveness of large-scale microbial production and inoculum formulation and the need to warrant high viability and prolonged shelf life. SALAM-MED will provide a toolkit for the handcraft production of microbial based technologies based on selected tested strains of *Trichoderma* and Rhizobia suitable for a wide range of dryland ecosystems in the Med area.

Next steps / potential extension

Microencapsulation of *Trichoderma* creates a physical barrier able to provide protection of the microorganism against external factors such as mechanical stress, ultraviolet radiation, oxidation and high temperatures, thereby allowing the microorganism to survive and to maintain its metabolic activity over a longer time. Effective *Trichoderma* strains could be applied in combination with other beneficial microorganisms, such as rhizobia, mycorrhizal fungi and plant growth-promoting rhizobacteria, to design synthetic consortia able to protect plants from multiple stressors, including biotic and abiotic ones. Additionally, *Trichoderma* could be formulated with natural substances (e.g., phenolic compounds) to favour the establishment of beneficial microflora by controlling soilborne pathogens. The desirable evolution of SALAM-MED is towards the production of a toolkit and capacity building package based on strains of Trichoderma and rhizobia to enhance the resilience of endangered Mediterranean agro-forestry ecosystems and for the reclamation of degraded lands.

Find out more / contact information
Pier Paolo Roggero
SALAM-MED project coordinator
Desertification research Centre
University of Sassari, Italy
pproggero@uniss.it

SECTION 2.

Agronomy for sustainable agroforestry systems

INTRODUCTION

Agroforestry increases biodiversity, soil features, enabling diversified food production and better yields. In agroforestry systems trees prevent soil erosion, provide shade and feed for the animals, and provide better growth condition for the herbaceous crops and pasture.

Managing this system requires skills and expertise that are far different from what is needed when mono-culture is applied. Ecosystem services have to be preserved and enhanced and general complexity should be promoted, new or once new ways of thinking have to be implemented by new generations of farmers.

Innovation 1: Guidelines for Mediterranean Partner Countries (MPC) on policies for agroforestry

Background

Global policies are currently addressing the environmental problems caused by agricultural intensive systems. The Millennium Ecosystem Assessment highlights that human society benefits not only from the products delivered by ecosystems, but also from regulating and cultural services.

Agroforestry is defined as the deliberate integration of woody vegetation with agricultural activities in the lower story. Agroforestry systems provide a higher biomass production per unit of land and more ecosystem services than woody-less agricultural lands, such as the reduction of soil erosion and nitrogen leaching, and the increase in carbon sequestration and the improvement of landscape diversity. Agroforestry practices fully respond to the need to implement multi-functional agriculture as requested by the most relevant International and European development strategies and agreements requiring sustainable development goals.

The path that led to the development of European agricultural policies can be an example of an approach to be followed in other countries as well, especially in the Mediterranean Partner Countries (MPC) that face the impact that climate change will have on yields, length of the growing season, water availability, biodiversity, and habitats. Therefore, in order to increase the sustainability of agriculture and forestry in MPC, it is necessary to develop appropriate policies that promote agroforestry practices and systems, as recommended by the FAO.

Keywords

Agricultural policies, multi-functional agriculture, rangelands, smart climate agriculture, sustainable land management, land degradation, erosion control, land restoration, water preservation, biodiversity enhancement

Methodology

Common Agricultural Policies (CAP) schemes favouring the preservation of large trees on farms have been implemented as part of the conditionality or cross compliance in Europe. However, most of Pillar I (direct payments) rules negatively affected the preservation or promotion of woody vegetation and caused indirectly the destruction of millions of trees by farmers, in order to get the direct payment funds. Conditionality rules for retaining landscape features, including woody components (isolated trees, hedgerows, copses) in European Union agricultural systems have become inefficient due to the associated control complexity. Therefore, there is currently the need to re-introduce woody vegetation in agriculture to transform European Union agriculture in sustainable systems and promote smart climate agriculture. Agroforestry practices should be promoted because they are able to increase productivity and profitability per unit of land in a sustainable way, providing various environmental benefits (reducing soil erosion and nitrogen leaching, and increasing carbon sequestration and landscape biodiversity). The introduction of trees in agricultural lands as a way to promote the woody component of agroforestry was recently promoted by the European Union Rural Development programs (Measures 221, 222 and 223 and Sub-measures 8.1 and 8.2 in the CAP 2007–2013 and 2014–2020, respectively).

The Measure 222 was poorly applied across EU27 during the analyzed programming period: only few EU Regions have allocated resources to implement the Measure 222 and only 3.4% of these resources has been effectively invested to create new agroforestry systems on arable lands. Moreover, only 2.3% of the expected beneficiaries has been targeted and 2.1% of the expected hectares has been realized. The main constraints that have hampered the success of the Measure 222 in EU27 were: i) the lack of knowledge and awareness of farmers, consultants and Rural Development Programs Managing Authorities concerning agroforestry; ii) the limited range of agroforestry systems that could be supported (only silvoarable systems such as the combination between timber trees and arable crops); iii) the lack of specific funding measures to cover maintenance costs of the new agroforestry systems; iv) the conflict between Measure 222 and other CAP instruments such as the Single Farm Payment, according to which the presence of trees across farmland reduces the amount of direct farm payments.
In the CAP, 2014-2020, within the Pillar II, measure 8.2 supports the establishment of agroforestry systems covering the establishment costs (up to 80% of the expenses) and the maintenance costs with an annual premium for 5 years. Eight (only one Eastern country, Hungary) out of 27 European countries allocated a budget to implement the agroforestry measure. Pillar II also indirectly supports agroforestry landscape through promoting small areas for biodiversity conservation (M10.1, M4.4), hedgerows maintenance (M10.1, M4.4), preserving isolated trees (M10.1), practicing forest grazing (M8.3; M10.1) and grazing orchards (M10.1).
Direct payments given through the Pillar I of the CAP are key to promote sustainable practices across Europe, as farmers receive a fixed amount of money per unit of land if some conditions are fulfilled. One of these conditions directly affects agroforestry preservation and promotion as it establishes a limit of maximum number of trees to get the full payment per unit of land. In arable lands and permanent grasslands, the limit was 50 trees per hectare in the previous CAP, 2007-2013, being 100 trees/ha with tree cover < 10% and hedgerows < 2m in the current CAP. However, in permanent crops there is no limit to tree presence and density.

Specifications

There is a growing interest across Europe concerning agroforestry systems and practices. Several international agreements highlight the importance to promote and support agroforestry as sustainable land use practice able to promote multifunctional agriculture. The European Union has funded several research projects starting from the Silvoarable Agroforestry for Europe (SAFE project, 2001-2005), continuing with AgroForestry that Will Advance Rural Development (AGFORWARD project, 2014-2017) and the Agroforestry Innovation Network (AFINET project, 2017-2019). At the same time, the European Agroforestry Federation (EURAF) was constituted in 2012 and it involves about 280 members from 20 different European countries where national agroforestry associations have also been created.
This effort has convinced the European Union to support agroforestry in the CAP 2007-2013 and 2014-2020 programming periods.

Impact

The main policy recommendations should be based on the following assumptions:
Agroforestry systems can produce more than monocultures, reducing the use of external inputs such as fertilizers, water, etc.;
Agroforestry systems can integrate and diversify farm's income, delivering multiple products, both food and non-food;
Agroforestry systems can enhance the delivery of ecosystem services such as biodiversity conservation, landscape improvement, soil erosion control;
Agroforestry systems can valorize secondary bio-products in innovative value chains to promote rural development.

Filled gaps

Defining policy measures that support agroforestry systems, following the European Union support to agroforestry in CAP 2007-2013 and 2014-2020 programming periods. Many tools are available in the Pillar II of the CAP to support a more sustainable agriculture, including the introduction of agroforestry systems. Spreading knowledge and cross-border contamination on agriculture, forestry and environmental policies.

Limitation

Some constraints and contradictions still hamper the wide adoption of agroforestry systems in Europe: i) lack of knowledge and awareness among stakeholders about agroforestry; ii) CAP complexity and bureaucracy that limit small-scale farms access to subsides; iii) limited allocation of financial resources for agroforestry measures.

Next steps / potential extension

An Agroforestry Strategy should be designed to foster agroforestry in MPC. Such a strategy should include aspects related to current promotion, education, innovation and research on agroforestry at a European and International level, and provide guidance for national agroforestry strategies.

Find out more / contact information

Andrea Pisanelli
Research National Council - CNR
Research Institute on Terrestrial Ecosystems - IRET
Porano, Italy
andrea.pisanelli@cnr.it

Innovation 2: Natural Intelligence: a step forward towards innovation in monitoring grazed woodlands for their sustainable management

Background

In the Anthropocene, many ecosystems are increasingly at risk due to the drivers' concurrent action, such as habitat loss, fragmentation, invasive species and pollution, altering ecosystem structure and functioning while threatening their long-term persistence and capability to provide essential ecosystem services. Accordingly, monitoring changes in natural ecosystems is a top priority in global conservation agendas to anticipate ecological tipping points, ultimately preventing ecosystem collapse.
The status of a habitat type is defined based on four criteria: area, range, structure and functions, and future prospects. While habitat area, range and prospects are assessed at biogeographical level, the "structure and functions" parameter must be monitored at the local level starting from field data, trying to minimize the degree of subjectivity. Furthermore, whereas structures describe the physical components of a habitat type (e.g., trees in a woodland), functions highlight the ecological processes. However, evaluating the "structure and functions" parameter strongly relies on assessing the conservation status of target species.
Human operators mainly perform the monitoring but these tasks are usually costly and highly time-consuming. For these reasons, the H2020 project Natural Intelligence for Robotic Monitoring of Habitats (Id: 101016970) aims to enhance human capabilities in monitoring the vegetation of land habitats through the employment of robotic platforms which are concretized in a quadruped robot (Fig. 1).

Keywords

Habitat functioning, Habitat structure, LIDAR, recruitment, quadruped robot, target species, woodland regeneration

Methodology

ANYmal is equipped with sensors to perform habitat surveys. In particular, a LIDAR Velodyne VLP-16 puck lite is used to scan the environment and create a 3D map. Additionally, four Intel RealSense D435 cameras are mounted on the robot, one on each side. These are RGB-D cameras, and we use them to acquire full HD RGB images.
ANYmal is capable of autonomous missions during which, following a predefined sampling pattern, it stops at regular intervals and acquires images with cameras and Lidar. The assessment of structure and function is based on indicators selected according to the habitat and the specific ecosystem services it can support. ANYmal has been tested in different environments with auspicious results. In the case of grazed forests, monitoring should be oriented toward assessing the herbaceous layer's quality and the tree layer's regeneration. Target species of both sustainable management situations (e.g., species of pabular interest) and degradation, possibly early warning species (e.g. thorny or invasive species) can be helpful in monitoring the herbaceous layer. For monitoring the arboreal layer, population structure should be assessed. Through image analysis, ANYmal can recognize target species and evaluate their cover. Point clouds produced by LIDAR, on the other hand, can be used to assess tree sizes and thus determine age classes.

Fig. 1 – ANYmal - the quadruped robot for habitat monitoring

Specifications
ANYmal has the following characteristics: weight: ~50 kg (without Cabling and Interface Box); dimensions: 103.3Ø x 71,7mm; operating Temperature: -10°C to +60°C; storage Temperature: -40°C to +105°C; power autonomy of 2-4h according to the producer (ANYboticsAG) specification.

Impact
Monitoring will enable early detection of management issues and implement corrective action to regenerate the resources and ecosystem services they support

Filled gaps
Aerial robots can be successfully applied for habitat monitoring, but they require frequent recharges due to their limited autonomy.
Limitation
In the case of land habitats, locomotion is a major issue. Ground robots usually fail to move over irregular and unstructured terrains.

Next steps/potential extension
Robot body can be improved with additional hardware and software components that can substantially reduce the data collection time.
Artificial Intelligence algorithm can be improved for a better recognition of species and evaluation of their coverage.

Find out more/contact information
Simonetta Bagella, sbagella@uniss.it
Manolo Garabini, manolo.garabini@gmail.com
https://www.nih2020.eu/

Innovation 3: Remote sensing techniques to monitor oak forests for charcoal production

Background

Charcoal, in Lebanon, is produced both naturally and artificially. Artificial production or industrially produced charcoal is used for Narjili (Hubble Bubble); however, natural-wood produced charcoal is used for barbecuing. The best barbeque charcoal is of oak tree origin. Thus, oak forests are periodically logged for charcoal production. The logging process is mostly performed illegally. Although the Lebanese forest law allows only trimming of oaks, charcoal producers cuts down trees, leaving the forest under possible irreversible conditions. Managing these kind of forests remains challenging on the vast territories of oak spreading. In addition, oak forests have to be managed and perfectly logged because of the nationwide problem of forest fires. Climate change is causing forest fires to increase in number on a yearly basis. Managing appropriate logging of such forests will diminish forest fires and reduce land degradation.

Remote sensing techniques offer the best process of detecting changes and monitoring possibilities. Biomass production of oak forests could be monitored on a monthly/yearly basis to better manage logging for charcoal production. Forest will be managed at the national level so that charcoal production will cover the consumption rates. Remote sensing satellites are among the best monitoring tools for at a nationwide scale, especially as biomass production and other forest characteristics could be monitored continuously. Managing oak forests, at the national scale, will have a positive impact on forest ecology, diminish land degradation and enhance charcoal production. Experts and technicians need to be trained on remote sensing technologies.

Keywords

Forest monitoring, change detection, forest fire, charcoal production, remote sensing techniques.

Methodology

Remote sensing satellite images will be used to monitor change detection on a time series analysis. Sentinel 2 and Landsat 8 (or Landsat 9 once in orbit) satellite images are freely available and will be used for Biomass monitoring over all oak forests of Lebanon.

Specifications

Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) will be applied on a time series analysis. Other vegetation indices will also be used to eliminate soil color effect on NDVI. Supervised classification will also be applied to separate oak patches over all Lebanon.

Impact

Managing oak forest, at the national scale, will have a positive impact on forest ecology, diminish land degradation and enhance charcoal production.

Filled gaps

Forest management in Lebanon is almost completely missing in oak forests. Forest fire is a frequent hazard that is destroying large forest spaces, yearly. Nonetheless, oak forests might be burned intentionally to collect wood for charcoal production. Oak forests in Lebanon must be introduced in a national management system where remote sensing techniques could play an important role.

Limitation

Experts and technicians need to be trained on remotes sensing technologies.

Find out more / contact information

Dr. Ihab JOMAA
Head Department of Irrigation and AgroMeteorology,
Director of Tal Amara Research Station
Lebanese Agricultural Research Institute (LARI)
Tal Amara, Bekaa, Lebanon
Email: ijomaa@lari.gov.lb

Image 1: Degraded oak forests (by Dr. Ihab Jomaa)

Image 2: Satellite photo for oak forests (by Dr. Ihab Jomaa)

Innovation 4: The use of willow trees as non-traditional feed resource for sheep and goat

Background

The herbaceous vegetation grazed by livestock in the Middle East is limited in availability and nutritional quality, since it depends on the quantity and timing of seasonal rains. Droughts are increasingly frequent in the Middle East, which diminishes natural grassland pasture and drives up the price of grain used for supplemental forage. We propose growing native Jordanian native willow (Salix spp.) trees in an economically and ecologically sustainable manner as a forage resource with enhanced nutritional and nutraceutical properties for semi-arid regions.

The technical objectives include:

1- Identify regional variants of willow (Salix spp.) that can thrive under conditions of limited and/or poor water quality.

2- Determine which willow eco- or genotypes from Objective 1 can serve as sources of nutrients and nutraceuticals for livestock, and the resulting effect on livestock performance.

3- Demonstrate results to farmers, including simple agrotechnical methods for enhancing nutrient and nutraceutical content of willow forage for enhanced livestock performance

Developing agrotechnological methods to grow willows with broad tolerance to variable water quality and quantity would extend the availability of sustainable forage both in time and space and would help in maintaining the economic viability of grazing livestock in the Middle East . As Mid-Eastern grazing livestock frequently suffers from endo-and ecto-parasites, anti-parasitic compounds in willow may decrease reliance on chemical anthelminthics, in turn increasing economic and ecological sustainability of the system.

Keywords

Willow trees, willow silage, lamb fattening, goat kids fattening

Methodology

Select Middle Eastern willow ecotypes for maximal seasonal and nutritional yield under irrigation with naturally-occurring brackish water or treated wastewater.

Implement 1-3 ha plantations of willow using naturally-occurring brackish water or treated wastewater for mass production of silage in Jordan in three locations.

Establish and disseminate best practices for making silage from willow (‘safsafage’).

Evaluate the performance of cattle, sheep and goats that are fed willow silage.

We propose growing willow (Salix spp.) under irrigation with non-potable water as a nutritional/nutraceutical supplement to the standard fodder provided to dairy cattle, goats and sheep in Jordan.

Specifications

Animal farming in Jordan suffer from high seasonality of feed production, be it pasture or rain-fed forage. Rain-fed hay hardly covers the needs of animals during the dry season, which results in decreased productivity (short lactation period, impaired growth rate, high replacement rates, etc.). Paradoxically, even though Jordan is considered a semi-arid region that suffers from an immense deficit in potable water, great amounts of natural brackish water and low-quality recycled waste-water are available for agriculture.

Impact

Reduce the feeding cost of livestock, mainly small ruminants sector.

Improve productivity of sheep and goat.

Introduce new high quality forage resource using low quality water.

Filled gaps
Farmers can save money by using Willow silage using traditional methods.
Introducing willow silage will affect the general health of farming animals as well as improving the quality and quantity of milk and meat production.

Limitation
Limitation in land close to treated waste water plant, harvesting frequency of willow trees comparing with other forages such as alfa alfa.

Next steps / potential extension
Transfer the results to targeted pioneer farmers to adopt this idea for better animal farm profitability.

Find out more / contact information
Dr. Sami Awabdeh
National Agricultural Research Center
E-mail: sami_awabdeh@yahoo.com , sami.awabdeh@gmail.com

ENI CBCMED
Cooperating across borders in the Mediterranean

Project funded by the EUROPEAN UNION

REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

LIVINGAGRO

LIVINGAGRO project has been funded by the EU under the ENI CBC Mediterranean Sea Basin Programme 2014-2020 with a total budget of 3.3 Million € with an EU contribution of 2.9 Million € (90%).

This publication has been produced with the financial assistance of the European Union under the ENI CBC Mediterranean Sea Basin Programme. The contents of this document are the sole responsibility of FoReSTAS (LB) and NARC (PP2) and can under no circumstances be regarded as reflecting the position of the European Union or Programme management structures.

The **2014-2020 ENI CBC Mediterranean Sea Basin Programme** is a multilateral Cross-Border Cooperation (CBC) initiative funded by the European Neighborhood Instrument (ENI). The Programme objective is to foster fair, equitable and sustainable economic, social and territorial development, which may advance cross-border integration and valorize participating countries' territories and values. The following 13 countries participate in the Programme: Cyprus, Egypt, France, Greece, Israel, Italy, Jordan, Lebanon, Malta, Palestine, Portugal, Spain, Tunisia. The Managing Authority (JMA) is the Autonomous Region of Sardinia (Italy). Official Programme languages are Arabic, English and French. For more information, please visit: www.enicbcmed.eu.

The **European Union** is made up of 27 Member States who have decided to gradually link together their know-how, resources and destinies. Together, during a period of enlargement of 50 years, they have built a zone of stability, democracy and sustainable development whilst maintaining cultural diversity, tolerance and individual freedoms. The European Union is committed to sharing its achievements and its values with countries and peoples beyond its borders.

CONTACTS

Fo.Re.S.T.A.S. (LIVINGAGRO project Leading Partner)
Viale Luigi Merello, 86 • 09123 Cagliari • Italy
Tel. +39 070 279 91 • livingagro.project@forestas.it

www.enicbcmed.eu/projects/livingagro
www.facebook.com/livingagro

Forestas
Agentzia forestale regionale pro s'sviluppu de su territòriu e de s'ambiente de sa Sardigna
Agenzia forestale regionale per lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna
SardegnaForeste

Consiglio Nazionale delle Ricerche

NARC
المركز الوطني للبحوث الزراعية
National Agricultural Research Center

Lebanese Agricultural Research Institute
Lebanon
L.A.R.I

CIHEAM
MAI CHANIA

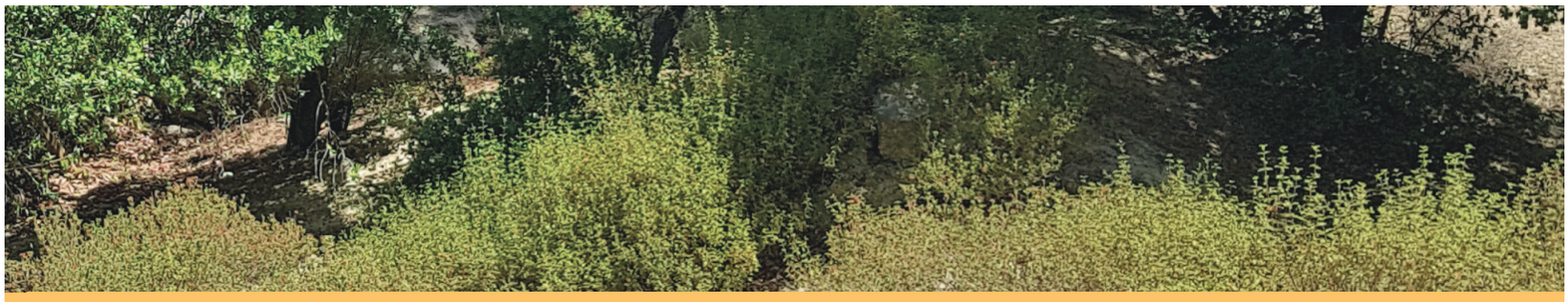
ATM CONSULTING sas

REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

مشروع ممول من
الاتحاد الأوروبي

ENI CBCMED
التعاون عبر الحدود
في البحر الأبيض المتوسط

LIVINGAGRO



تم تمويل مشروع LIVINGAGRO من قبل الاتحاد الأوروبي في إطار برنامج حوض البحر الأبيضِّ المتوسط ENI CBC 2014-2020
تبلغ الميزانية الاجمالية لمشروع LIVINGAGRO 3.3 مليون يورو بمساهمة من الاتحاد الأوروبي تبلغ ٢,٩ مليون يورو (٩٠%).
تم إصدار هذا المنشور بدعم مالي من الاتحاد الأوروبي بموجب برنامج حوض البحر الأبيض المتوسط ENI CBC . تقع محتويات هذه الوثيقة على عاتق الوكالة الإقليمية للغابات لتطوير أراضي وبيئة إيطاليا (FORESTAS) و المركز الوطني للبحوث الزراعية (NARC) ،ولا يمكن اعتبارها تحت أي ظرف من الظروف موضع موقف الاتحاد الأوروبي أو هيكلية إدارة برنامج.
ان برنامج حوض البحر الأبيض المتوسط ENI CBC 2014-2020 هو مبادرة متعددة الأطراف للتعاون عبر الحدود (CBC) بتمويل من أداة الجوار الأوروبيةٌ. (ENI) الهدف من البرنامج هو تعزيز التنمية الاقتصادية والاجتماعية والإقليمية العادلة والمنصفة والمستدامة، والتي قد تعزز التكامل عبر الحدود وترفع من قيمة أراضي البلدان المشاركة وقيمهم. تشارك في البرنامج البلدان الثلاثة عشر التالية: قبرص، مصر، فرنسا، اليونان،اسرائيل، إيطاليا، الأردن، لبنان، مالطا، فلسطين، البرتغال، إسبانياً، وتونس. السلطة الإدارية (JMA) هي منطقة سردينيا ذاتية الحكم) إيطاليا .(لغات البرنامج الرسمية هي العربية والإنجليزية والفرنسية. لمزيد من المعلومات يرجى زيارة: www.enicbcmed.eu.

يتكون الاتحاد الأوروبي من ٢٧ دولة من الدول الأعضاء التي قررت الرابط التدريجي بين معارفها ومواردها ومصائرها. معا، خلال فترة التوسيع التي استمرت ٥٠ عاماً، بنوا منطقة من الاستقرار والديمقراطية والتنمية المستدامة مع الحفاظ على التنوع الثقافي والتسامح والحريات الفردية يلتزم الاتحاد الأوروبي بمشاركة إنجازاته وقيمه مع البلدان والشعوب خارج حدوده.

CONTACTS

Fo.Re.S.T.A.S. (LIVINGAGRO project Leading Partner)
Viale Luigi Merello, 86 • 09123 Cagliari • Italy
Tel. +39 070 279 91 • livingagro.project@forestas.it

www.enicbcmed.eu/projects/livingagro
www.facebook.com/livingagro

ATM CONSULTING sas
CIHEAM MAI CHANIA
NARC المركز الوطني للبحوث الزراعية National Agricultural Research Center
Lebanese Agricultural Research Institute L.A.R.I
Consiglio Nazionale delle Ricerche
Forestas Agentzia forestale regionale pro s'isviluppu de su territoriu e de s'ambiente de sa Sardigna
Agenzia forestale regionale per lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna
SardegnaForeste

تشمل الأهداف الفنية ما يلي:

1. تحديد الأصناف الإقليمية من الصفصاف (Salix spp.) التي يمكن أن تنمو تحت ظروف الري باستخدام المياه العادمة المعالجة
2. تحديد أي نوع من الصفصاف أو الأنماط الجينية من الهدف 1 يمكن أن تكون بمثابة مصادرعلفية للماشية ، والتأثير الناتج على أداء الثروة الحيوانية بادخاله كمادة علفية .
3. عرض النتائج للمزارعين ، بما في ذلك الأساليب الزراعية البسيطة لتعزيز المحتوى الغذائي والتغذوي لأعلاف الصفصاف لتحسين أداء الثروة الحيوانية.

إن تطوير أساليب التكنولوجيا الزراعية لزراعة الصفصاف مع تحمل واسع النطاق لنوعية وكمية المياه المتغيرة من شأنه أن يزيد من توافر العلف المستدام في كل من الزمان والمكان وسيساعد في الحفاظ على الجدوى الاقتصادية لرعي الماشية في الشرق الأوسط. نظرًا لأن الماشية في الشرق الأوسط تعاني في كثير من الأحيان من الطفيليات الداخلية والخارجية ، فقد تقلل المركبات المضادة للطفيليات في الصفصاف من الاعتماد على طارد الديدان الكيميائية ، مما يؤدي بدوره إلى زيادة الاستدامة الاقتصادية والبيئية في تربية الاغنام و الماعز .

الكلمات الدالة

أشجار الصفصاف ، سيلاج الصفصاف ، تسمين الحملان و تسمين الجديان

المنهجية

أهداف المشروع الفنية

1. تحديد الانماط البيئية من الصفصاف و انتاجيتها تحت ظروف الري باستخدام المياه المالحة و العادمة المعالجة
2. تنفيذ مواقع بحثية من 3-1 هكتار من الصفصاف باستخدام المياه المالحة و العادمة المعالجة بهدف انتاج سيلاج الصفصاف في الاردن من ثلاثة مواقع بحثية
3. إنشاء ونشر أفضل الممارسات لصنع السيلاج من الصفصاف ("safsafage")
4. تقييم أداء الأبقار والأغنام والماعز بادخال سيلاج الصفصاف في تغذيتها

نقترح بان يتم زراعة الصفصاف (Salix spp.) باستخدام الري بالمياه المالحة والعادمة المعالجة كمصدر غذائي / علاجي في قطاع الأبقار، الاغنام والماعز.

الخصائص

تعاني تربية الحيوانات في الأردن من ارتفاع موسمية إنتاج الأعلاف أو المراعي أو الأعلاف البعلية. لا تغطي الاتبان الموسمية عالاغلب احتياجات الحيوانات خلال موسم الجفاف ، مما يؤدي إلى انخفاض الإنتاجية (فترة رضاعة قصيرة ، ومعدل نمو ضعيف ، ومعدلات إحلال عالية ، وما إلى ذلك). ومن المفارقات أنه على الرغم من أن الأردن يعتبر منطقة شبه قاحلة تعاني من نقص هائل في المياه الصالحة للشرب ، إلا أن كميات كبيرة من المياه قليلة الملوحة الطبيعية ومياه الصرف الصحي المعاد تدويرها منخفضة الجودة متاحة للزراعة.

التأثير

تقليل كلفة التغذية في انظمة تربية الحيوان وخاصة قطاع المجترات الصغيرة.

تحسين إنتاجية الأغنام والماعز.

إدخال مصدر علف جديد عالي الجودة باستخدام مياه منخفضة الجودة.

الثغرات المعالجة

يمكن للمزارعين توفير المال باستخدام علف الصفصاف بالطرق التقليدية.

سيؤثر إدخال علف الصفصاف على الصحة العامة للحيوانات المزرعية بالإضافة إلى تحسين جودة وكمية إنتاج الحليب واللحوم.

المعوقات

محدودية الأراضي القريبة من محطة معالجة مياه الصرف الصحي ، و محدودية حصاد أشجار الصفصاف مقارنة بالأعلاف الأخرى مثل البرسيم

الخطوات التالية

نقل النتائج إلى المزارعين الرواد المستهدفين لتبني هذه الفكرة من أجل تحسين ربحية المزارع و رفع المردود الاقتصادي

لمعرفة المزيد

د. سامي عوابدة
المركز الوطني للبحوث الزاعية
E-mail: sami_awabdeh@yahoo.com
Sami.awabdeh@gmail.com

صورة 1: غابات البلوط المتهالكة (تصوير د.ايهاب جمعة)

صورة 2: صورة جوية لغابات البلوط (تصوير د.ايهاب جمعة)

الإبتكار الرابع: استخدام أشجار الصفصاف كمصدر علفي غير تقليدي في تغذية ألاغنام و الماعز

خلفية

النباتات العشبية التي ترعى بها الماشية في الشرق الأوسط محدودة من حيث التوافر والجودة التغذوية ، لأنها تعتمد على كمية وتوقيت الأمطار الموسمية. تتكرر حالات الجفاف بشكل متزايد في الشرق الأوسط ، مما يقلل من المراعي الطبيعية ويزيد سعر الحبوب المستخدمة في العلف التكميلي. نقترح زراعة أشجار الصفصاف الأردنية الأصلية (Salix spp.) بطريقة مستدامة اقتصاديًا وبيئيًا كمورد علفي مع خصائص تغذوية وعلاجية معززة للمناطق شبه القاحلة.

سيتم تطبيق مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) على تحليل السلاسل الزمنية. كما سيتم استخدام مؤشرات نباتية أخرى للتخلص من تأثير لون التربة على مؤشر .NDVI سيتم أيضًا تطبيق التصنيف الخاضع للإشراف لفصل بقع البلوط بشكل عام في لبنان.

التأثير

سيكون لإدارة غابات البلوط ، على أساس وطني ، تأثير إيجابي على بيئة الغابات ، والحد من تدهور الأراضي وتعزيز إنتاج الفحم.

الثغرات المعالجة

إدارة الغابات مفقودة تمامًا تقريبًا على غابات البلوط في لبنان. تعتبر حرائق الغابات من المخاطر المتكررة التي تؤدي إلى تدمير مساحات كبيرة من الغابات سنويًا. ومع ذلك ، قد يتم حرق غابات البلوط عمدا بحيث يكون لديهم عذر لجمع الحطب لإنتاج الفحم. يجب وضع غابات البلوط في لبنان على نظام الإدارة الوطني الذي ستساعده تقنيات الاستشعار عن بعد.

المعوقات

يجب تدريب الخبراء والفنيين على تقنيات الاستشعار عن بعد.

لمعرفة المزيد

دكتور إيهاب جمعة
رئيس قسم الري والأرصاد الزراعية ،
مدير محطة ابحاث تل عمارة
مصلحة الابحاث العلمية الزراعية (LARI)
تل عمارة ، البقاع ، لبنان
Email: ijomaa@lari.gov.lb

الخصائص

يتمتع ANYmal بالخصائص التالية: الوزن: ~50 كجم (دون الكابلات وصندوق الواجهة)؛ الأبعاد: Ø103.3 × 71,7 مم؛ درجة حرارة التشغيل: 10- درجات مئوية إلى 60+ درجة مئوية؛ درجة حرارة التخزين: 40- درجة مئوية إلى 105+ درجة مئوية؛ الاكتفاء الذاتي من الطاقة لمدة ساعتين إلى 4 ساعات وفقًا لمواصفات الشركة المنتجة (ANYboticsAG).

التأثير

ستتيح المراقبة الكشف المبكر لمشاكل الإدارة وتطبيق الإجراء التصحيحي لتجديد الموارد وخدمات النظام البيئي التي تدعمها.

الثغرات المعالجة

يمكن استخدام الروبوتات الهوائية بنجاح لمراقبة الموائل، لكنها تتطلب مرات متكررة لإعادة الشحن لسبب قدرتها المحدودة على الاكتفاء الذاتي.

المعوقات

في حالة الموائل البرية، يمثل التحرك مشكلة كبرى. عادةً ما تفشل الروبوتات الأرضية في التحرك على الأراضي غير المستوية وغير المنتظمة.

الخطوات التالية

يمكن تحسين جسم الروبوت بعناصر إضافية للمعدات والبرمجيات والتي يمكن أن تقلل الوقت اللازم لجمع البيانات بشكل فعلي.
ويمكن تحسين خوارزمية الذكاء الاصطناعي من أجل تعرف أفضل على الأنواع وتقييم تغطيتها.

لمعرفة المزيد / معلومات الاتصال

سيمونيتا باجيلا sbagella@uniss.it
مانولو جارابيني manolo.garabini@gmail.com
/https://www.nih2020.eu

الابتكار الثالث: مراقبة غابة البلوط لإنتاج الفحم باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد

الخلفية

يتم إنتاج الفحم النباتي في لبنان بشكل طبيعي وصناعي. الإنتاج الصناعي أو الفحم المنتج صناعيا يستخدم في النرجيلة (هابلي بابلي) ؛ ومع ذلك ، يتم استخدام الفحم النباتي المنتج من الخشب الطبيعي للشواء. أفضل فحم للشواء هو من شجرة البلوط. وبالتالي ، يتم قطع غابات البلوط بشكل دوري لإنتاج الفحم. يتم تنفيذ عملية القطع في الغالب بشكل غير قانوني. على الرغم من أن قانون الغابات اللبناني لا يسمح إلا بتشحيل أشجار البلوط ، إلا أن منتجي الفحم يقطعون الأشجار ، تاركين الغابة تحت ظروف غير قابلة للتصحيح. لا تزال إدارة هذه الأنواع من الغابات تمثل تحديًا في الأراضي الشاسعة لانتشار البلوط. بالإضافة إلى ذلك ، يجب إدارة غابات البلوط وتشحيلها بشكل مثالي بسبب مشكلة حرائق الغابات على الصعيد الوطني. يتسبب تغير المناخ في زيادة حرائق الغابات على أساس سنوي. إن إدارة قطع الأشجار في هذه الغابات سيقلل من حرائق الغابات ويوقف تدهور الأراضي. تقدم تقنيات الاستشعار عن بعد أفضل طريقة لاكتشاف التغيرات وإمكانيات المراقبة. يمكن رصد إنتاج الكتلة الحيوية لغابات البلوط على أساس شهري / سنوي لإدارة قطع الأشجار على أفضل وجه لانتاج الفحم. ستتم إدارة الغابات على أساس وطني بحيث يغطي إنتاج الفحم معدل الاستهلاك. أجهزة الاستشعار عن بعد للأقمار الصناعية هي من بين أفضل أدوات المراقبة على الصعيد الوطني خاصة أنه يمكن رصد إنتاج الكتلة الحيوية وخصائص الغابات الأخرى بشكل متواصل. سيكون لإدارة غابات البلوط ، على أساس وطني ، تأثير إيجابي على بيئة الغابات ، والحد من تدهور الأراضي وتعزيز إنتاج الفحم. يجب تدريب الخبراء والفنيين على تقنيات الاستشعار عن بعد.

الكلمات الدالة

مراقبة الغابات ، كشف التغيير ، حرائق الغابات ، إنتاج الفحم ، تقنيات الاستشعار عن بعد.

المنهجية

سيتم استخدام صور الأقمار الصناعية للاستشعار عن بعد لمراقبة التغيير في تحليل السلاسل الزمنية. تتوفر صور القمر الصناعي Sentinel 2 و) Landsat 8 أو Landsat 9 متى اصبح في المدار) مجانًا والتي سيتم استخدامها لرصد الكتلة الحيوية بشكل عام لغابات البلوط في لبنان.

الخصائص

تُعرّف حالة نوع الموئل بناءً على أربعة معايير: المساحة، والنطاق، والبناء والوظائف والإمكانيات المستقبلية. بينما يتم تقييم مساحة الموئل، ونطاقه وإمكانياته على مستوى حيوي جغرافي، يجب مراقبة المُعامل "البناء والوظائف" على المستوى المحلي بدايةً من البيانات الميدانية، في محاولة للحد من درجة الذاتية. وعلاوة على ذلك، بينما تصف التراكيب المكونات المادية لنوع الموئل (مثل: أشجار في غابة)، تسلط الوظائف الضوء على العمليات البيئية. ومع ذلك، يعتمد تقييم مُعامل " البناء والوظائف" بشدة على تقدير حالة الحماية للأنواع المستهدفة.
يجري المشغلون البشر المراقبة بشكل أساسي لكن هذه المهام عادةً ما تكون مكلفة وتستغرق وقتًا طويلًا. ولهذه الأسباب، يهدف مشروع H2020 للذكاء الطبيعي للمراقبة الروبوتية للموائل (رقم التعريف: 101016970) إلى تحسين الإمكانيات البشرية في مراقبة الغطاء الخضري للموائل البرية من خلال استعمال المنصات الروبوتية والتي تتمثل في إنسان آلي رباعي الأرجل (الشكل 1).

الكلمات الدالة
أداء الموئل، بناء الموئل، LIDAR، التوظيف، إنسان آلي رباعي الأرجل، الأنواع المستهدفة، تجديد الغابات

المنهجية
ANYmal هو إنسان آلي رباعي الأرجل، مزود بمستشعرات لإجراء عمليات مسح الموائل. وعلى وجه التحديد، يُستخدم LIDAR Velodyne VLP-16 puck lite لمسح البيئة وإنشاء خريطة ثلاثية الأبعاد. وعلاوة على ذلك، تُثبت أربع كاميرات Intel RealSense D435 على الإنسان الآلي، واحد على كل جانب. وهي كاميرات RGB-D (توفر بيانات عن اللون والعمق)، ونستخدمها للحصول على صور عالية الدقة كاملة بألوانها الحقيقية.
يتمكن ANYmal من إجراء المهام الذاتية والتي يتوقف فيها على فترات منتظمة ويحصل على الصور بالكاميرات وLidar وذلك وفق نمط تعيين مُحدد مسبقًا. إن تقييم البناء والوظائف قائم على مؤشرات محددة وفقًا للموئل وخدمات النظام البيئي المحددة التي يقدمها. وقد خضع ANYmal للاختبار في بيئات مختلفة مع نتائج إيجابية. في حالة المراعي الحرجية، يجب أن تكون المراقبة موجهة نحو تقييم جودة الطبقة العشبية وتجديد طبقة الأشجار. ويمكن أن تكون الأنواع المستهدفة لكل من أوضاع الإدارة المستدامة (مثل: الأنواع ذات الأهمية الغذائية) وتدهور الغابات، مع احتمالية التحذير المبكر بالأنواع (مثل: الأنواع الشوكية أو الغازية) مفيدة في مراقبة الطبقة العشبية. ولمراقبة الطبقة الشجرية، يجب تقييم البنية لكافة الأنواع في النظام البيئي. ومن خلال تحليل الصور، يمكن لـ ANYmal التعرف على الأنواع المستهدفة وتقييم غطائها. ومن ناحية أخرى، يمكن استخدام السُحُب النقطية التي ينتجها LIDAR لتقييم حجم الأشجار وعليه يحدد الفئات العمرية.

الشكل 1 - ANYmal - الإنسان الآلي رباعي الأرجل المستخدم لمراقبة الموائل

الخصائص

يتزايد الاهتمام على مستوى أوروبا بخصول أنظمة الزراعة الحرجية وممارساتها. تسلط عدة اتفاقيات دولية الضوء على أهمية تعزيز الزراعة الحرجية ودعمها بصفتها ممارسة استخدام مستدام للأراضي قادرة على تعزيز الزراعة متعددة الوظائف. وقد موّل الاتحاد الأوروبي عدة مشاريع بحثية بدايةً من Silvoarable Agroforestry for Europe (مشروع SAFE، 2001-2005)، واستمرارًا مع AgroForestry والذي سيدعم التطوير الريفي (مشروع AGFORWARD، 2014-2017) وشبكة Agroforestry Innovation Network (مشروع AFINET، 2017-2019). وفي نفس الوقت، تأسس الاتحاد الأوروبي للزراعة الحرجية (EURAF) عام 2012 وهو يتضمن حوالي 280 عضوًا من 20 دولة أوروبية مختلفة والتي نشأ فيها أيضًا الجمعيات المحلية للزراعة الحرجية.

وأقنعت هذه الجهود الاتحاد الأوروبي لدعم الزراعة الحرجية في السياسات الزراعية المشتركة في فترات إعداد البرامج 2007-2013 و2014-2020. وتتوفر العديد من الأدوات في الركيزة 2 من السياسات الزراعية المشتركة لدعم زراعة أكثر استدامة، بما في ذلك إدخال أنظمة الزراعة الحرجية.

التأثير

يجب أن تكون التوصيات بالسياسة الرئيسية قائمة على اعتبار أنه:

- يمكن لأنظمة الزراعة الحرجية أن تنتج أكثر من نظام زراعة المحصول الواحد ما يقلل من استخدام المساهمات الخارجية مثل الأسمدة، والمياه، وما إلى ذلك؛
- يمكن لأنظمة الزراعة الحرجية أن تدمج مدخول المزرعة وتنوعه مما يوفر منتجات متعددة، الغذائية منها وغير الغذائية على حد سواء؛
- يمكن لأنظمة الزراعة الحرجية تحسين تقديم خدمات النظام البيئي مثل الحفاظ على التنوع الحيوي، وتحسين المناظر الطبيعية، والسيطرة على إنجراف التربة؛
- يمكن لأنظمة الزراعة الحرجية تحديد أسعار المنتجات الحيوية في سلاسل القيمة المبتكرة لتعزيز التطوير الريفي.

الثغرات المعالجة

أن يدعم الاتحاد الأوروبي الزراعة الحرجية في السياسات الزراعية المشتركة في فترات إعداد البرامج 2007-2013 و2014-2020. وتتوفر العديد من الأدوات في الركيزة 2 من السياسات الزراعية المشتركة لدعم زراعة أكثر استدامة، بما في ذلك إدخال أنظمة الزراعة الحرجية.

المعوقات

لا تزال هناك بعض القيود والموانع التي تقف عائقًا أمام اعتماد أنظمة الزراعة الحرجية في أوروبا بشكل موسع: 1) نقص المعرفة والوعي بين الأطراف المعنية حول الزراعة الحرجية؛ 2) تعقيد السياسات الزراعية المشتركة والبيروقراطية والتي تقيد المزارع الصغيرة في الحصول على الإعانات؛ 3) التخصيص المحدود للموارد لتدابير الزراعة الحرجية.

الخطوات التالية

يجب تصميم استراتيجة للزراعة الحرجية بحيث تدعم الزراعة الحرجية في MPC. يجب أن تتضمن هذه الاستراتيجية الجوانب المرتبطة بالتنمية الحالية، والتعليم، والابتكار والبحث حول الزراعة الحرجية على مستوى أوروبي ودولي، وأن توفر الإرشادات للاستراتيجيات المحلية للزراعة الحرجية.

لمعرفة المزيد / معلومات الاتصال

أندريا بيسانيللي
المجلس الوطني للأبحاث - CNR
معهد البحوث حول الأنظمة البيئية البرية - IRET
بورانو، إيطاليا
andrea.pisanelli@cnr.it

الابتكار الثاني: "الذكاء الطبيعي": خطوة للأمام تجاه الابتكار في مراقبة مراعي الغابات من أجل الإدارة المستدامة لها

الخلفية

في الأنثروبوسين وهي حقبة مقترحة يعود تاريخها إلى بداية التأثير البشري الكبير على جيولوجيا الأرض والنظم البيئية، تتعرض العديد من الأنظمة البيئية للخطر بشكل متزايد بسبب التصرفات المشتركة للرعاة، مثل فقدان الموائل، والتفتت، والأنواع الغازية والتلوث، مما يغير من بناء النظام البيئي ووظيفته وفي نفس الوقت يهدد من استمرارها على المدى البعيد وقدرتها على تقديم الخدمات الأساسية للنظام البيئي. وعليه، تُعد مراقبة التغييرات في الأنظمة البيئية الطبيعية على رأس الأولويات في أجندة الحماية العالمية للتوقع بنقاط التحول البيئية، ما يمنع في النهاية انهيار النظام البيئي.

تتجاوب ممارسات الزراعية الحرجية بالكامل مع الحاجة إلى تنفيذ الزراعة متعددة الوظائف كما هو مطلوب في استراتيجيات واتفاقيات التطوير الدولية والأوروبية الأوثق صلةً والتي تتطلب أهداف التنمية المستدامة. يمكن أن يكون المسار الذي أدى إلى تطوير السياسات الزراعية الأوروبية مثالًا على نهج يجب اتباعه في البلدان الأخرى أيضًا، خصوصًا الدول الشريكة في البحر الأبيض المتوسط (MPC) التي تواجه التأثير الذي سيخلفه تغير المناخ على المحاصيل، وطول موسم الزراعة، ووفرة المياه، والتنوع الحيوي والموائل. ولهذا، وبهدف زيادة استدامة الزراعة والحراج في MPC، يلزم تطوير سياسات مناسبة تعزز سياسات الزراعة الحرجية وأنظمتها، وذلك كما توصي منظمة الأغذية والزراعة (FAO).

الكلمات الدالة

السياسات الزراعية، الزراعة متعددة الوظائف، المراعي، الزراعة الذكية مناخيًا، الإدارة المستدامة للأراضي، إنجراف التربة، تأهيل الأراضي، الحفاظ على المياه، تحسين التنوع الحيوي

المنهجية

طُبقت مخططات السياسات الزراعية المشتركة (CAP) التي تفضل الحفاظ على الأشجار الكبيرة بالمزارع كجزء من الشروط أو الامتثال المتبادل في أوروبا. ومع ذلك، فقد أثرت معظم قواعد الركيزة 1 سلبًا على الحفاظ على النباتات الخشبية أو تعزيزها وأدت بشكل غير مباشر إلى تدمير المزارعين لملايين الأشجار، من أجل الحصول على الأموال بالدفع المباشر. وقد أصبحت قواعد الشروط للاحتفاظ بملامح المناظر الطبيعية، بما في ذلك العناصر الخشبية (الأشجار المعزولة، والسياج، والأجمات) في الأنظمة الزراعية بالاتحاد الأوروبي غير فعالة بسبب تعقد المراقبة المرتبطة بذلك. ولهذا، يوجد حاليًا حاجة لإعادة إدخال النباتات الخشبية في الزراعة لتحويل الزراعة بالاتحاد الأوروبي إلى أنظمة مستدامة وتعزيز الزراعة الذكية مناخيًا. ويجب تعزيز ممارسات الزراعة الحرجية لأنها قادرة على زيادة الإنتاجية والربحية لكل وحدة من الأرض بطريقة مستدامة، مما يقدم فوائد بيئية (تقليل إنجراف التربة ورشح النيتروجين، وزيادة عزل الكربون والتنوع الحيوي للمناظر الطبيعية). يلقى إدخال الأشجار في الأراضي الزراعية كطريقة لتعزيز العنصر الخشبي للزراعة الحرجية التأييد مؤخرًا ببرامج التطوير الريفي بالاتحاد الأوروبي (التدابير 221، و222 و223 والتدابير الفرعية 8.1 و8.2 من السياسات الزراعية المشتركة 2013-2007 و2020-2014 على التوالي). نُفذ التدبير 222 بشكل سيئ على مستوى دول الاتحاد الأوروبي والبالغ عددها 27 دولة خلال فترة إعداد برامج التحليلات: خصصت مناطق قليلة فقط بالاتحاد الأوروبي الموارد لتنفيذ التدبير 222 وفقط 3.4% من هذه الموارد تم استثماره بشكل فعال لخلق أنظمة زراعة حرجية جديدة على الأراضي الصالحة للزراعة. وعلاوة على ذلك، تم استهداف 2.3% فقط من المنتفعين المتوقعين و2.1% من الهكتارات المتوقعة تم الحصول عليه. تمثلت القيود الأساسية التي وقفت عقبة أمام نجاح التدبير 222 في دول الاتحاد الأوروبي الـ 27 في: 1) نقص المعرفة والوعي لدي المزارعين، والمستشارين والهيئات التي تدير التطوير الريفي بخصوص الزراعة الحرجية؛ 2) النطاق المحدود لأنظمة الزراعة الحرجية التي يمكن أن تتلقى الدعم (فقط أنظمة silvoarable مثل الجمع بين الأشجار الخشبية والمحاصيل القابلة للزراعة)؛ 3) انعدام التدابير الخاصة بالتمويل لتغطية تكاليف الصيانة لأنظمة الزراعة الحرجية الجديدة؛ 4) التضارب بين التدبير 222 ووثائق السياسات الزراعية المشتركة مثل الدفع لمزرعة واحدة، والذي وفقًا له يقلل وجود الأشجار في الأراضي الزراعية من مبلغ المدفوعات المباشرة للمزرعة.

في السياسات الزراعية المشتركة، 2020-2014، وضمن الركيزة 2، يدعم التدبير 8.2 تأسيس أنظمة الزراعة الحرجية التي تغطي تكاليف التأسيس (ما يصل إلى 80% من النفقات) وتكاليف الصيانة بقسط سنوي لمدة 5 سنوات. خصصت ثماني دول (من بينها دولة واحدة شرقية وهي المجر) من الدول الأوروبية الـ 27 ميزانية لتنفيذ تدبير الزراعة الحرجية. وتدعم الركيزة 2 أيضًا بشكل غير مباشر معالم الزراعة الحرجية من خلال تعزيز مناطق صغيرة للحفاظ على التنوع الحيوي (M10.1، M4.4)، والمحافظة على السياج (M10.1، M4.4)، والحفاظ على الأشجار المعزولة (M10.1)، وممارسة الرعي في الغابات (M8.3؛ M10.1) والرعي في البساتين (M10.1).

وتُعد المدفوعات المباشرة الممنوحة من خلال الركيزة 1 من السياسات الزراعية المشتركة أساسية لتعزيز الممارسات المستدامة على مستوى أوروبا، حيث يتلقى المزارعون مبلغًا ماليًا ثابتًا لكل وحدة من الأرض ليستخدمه في التطوير إذا استوفى بعض الشروط. ويؤثر أحد هذه الشروط مباشرةً على الحفاظ على الزراعة الحرجية وتعزيزها حيث يضع حدًا للأشجار للحصول على الدفعة الكاملة لكل وحدة من الأرض. في الأراضي الصالحة للزراعة والأراضي العشبية الدائمة، كان الحد 500 شجرة لكل هكتار في السياسات الزراعية المشتركة السابقة، 2013-2007، وأصبح 100 شجرة/هكتار حيث تغطي الأشجار < 10% والسياج < 2 م في السياسات الزراعية المشتركة الحالية. ومع ذلك، في المحاصيل الدائمة، لا يوجد حد لوجود الأشجار وكثافتها.

المعوقات

في إطار الاستعمالات المحتملة لهذه التقنيات في الزراعة على نطاق واسع، يلزم تناول بعض الجوانب الفنية، وخصوصًا اختيار السلالات المخصصة للمحصول أو طوائف السلالات، وفعالية تكلفة إنتاج الكتلة الحيوية الكبيرة والصيغة، والحفاظ على الثبات المرضي أثناء النقل والتخزين، والحاجة لضمان حيوية مرتفعة وعمر تخزين طويل حتى في ظل الظروف الاستوائية أو القاحلة. ويلزم أيضًا إجراءات مراقبة الجودة القوية ومنشآت التخزين الفعالة. وتُعد معظم هذه الجوانب أيضًا ذات صلة ببكتيريا العقد الجذرية، خصوصًا اختيار سلالات بكتيريا العقد الجذرية المنتخبة القادرة على التثبيت الأمثل للنيتروجين في بيئات دول البحر الأبيض المتوسط التي تتأثر بمصادر إجهاد مختلفة، وفعالية تكلفة الإنتاج الميكروبي الموسع وصياغة اللقيحات والحاجة لتوفير الحيوية المرتفعة وعمر التخزين الطويل. سيوفر SALAM-MED مجموعة أدوات للإنتاج المتقن للتقنيات القائمة على الميكروبات بناءً على سلالات فطر الترايكوديرما وبكتيريا العقد الجذرية المختارة والمختبرة والتي تناسب مجموعة كبيرة من الأنظمة البيئية للأراضي الجافة في منطقة البحر الأبيض المتوسط.

الخطوات التالية

وتعمل الكبسلة الدقيقة لفطر الترايكوديرما على خلق حاجز مادي قادر على توفير الحماية للميكروبات في مواجهة العوامل الخارجية مثل الإجهاد الميكانيكي، والإشعاع فوق البنفسجي، والتأكسد ودرجات الحرارة المرتفعة، وبهذا تسمح بنجاة الميكروبات والحفاظ على نشاطه الأيضي لفترة أطول. ويمكن استعمال سلالات فطر الترايكوديرما الفعالة بالاشتراك مع الميكروبات المفيدة الأخرى، مثل بكتيريا العقد الجذرية، والفطريات الجذرية والبكتيريا الجذرية المعززة لنمو النباتات، لتصميم اتحادات صناعية قادرة على حماية النباتات من عدة مسببات للإجهاد، بما فيها المسببات الحيوية وغير الحيوية. وعلاوة على ذلك، يمكن إعداد فطر الترايكوديرما بمواد طبيعية (مثل: المركبات الفينولية) لتأييد إنشاء النبيت المجهري المفيد وذلك بالسيطرة على مسببات الأمراض المحمولة بالتربة. ويتجه التطور المرغوب به لـ SALAM-MED نحو إنتاج مجموعة أدوات ومجموعة لبناء القدرة قائمة على سلالات فطر الترايكوديرما وبكتيريا العقد الجذرية وذلك لتحسين مقاومة الأنظمة البيئية للزراعة الحرجية المعرضة للخطر بدول البحر الأبيض المتوسط ولاستصلاح الأراضي المتدهورة.

لمعرفة المزيد / معلومات الاتصال

بيير باولو روجيرو
منسق مشروع SALAM-MED
مركز بحوث التصحر
جامعة ساساري، إيطاليا
pproggero@uniss.it

القسم الثاني: الهندسة الزراعية لنظم الزراعة الحرجية المستدامة

مقدمة

تعمل الزراعة الحرجية على زيادة التنوع البيولوجي وخصائص التربة وتمكين إنتاج الغذاء المتنوع وتحسين الغلات. في أنظمة الزراعة الحرجية، تمنع الأشجار تعرية التربة، وتوفر الظل والأعلاف للحيوانات، وتوفر ظروف نمو أفضل للمحاصيل العشبية والمراعي.
تتطلب إدارة هذا النظام مهارات وخبرات تختلف كثيرًا عما هو مطلوب عند تطبيق الزراعة الأحادية. يجب الحفاظ على خدمات النظام البيئي وتعزيزها ويجب تطوير التنوع العام، ويجب تنفيذ طريقة جديدة أو قديمة جديدة للتفكير من قبل جيل جديد من المزارعين.

الابتكار الأول: السياسات التوجيهية حول مراعي الغابات في دول حوض البحر الأبيض المتوسط (MPC) الشريكة في مشروع LIVINGAGRO

الخلفية

تعي السياسات العالمية حاليًا بالمشاكل البيئية الناتجة عن الأنظمة الزراعية الكثيفة. ويسلط تقييم النظام البيئي للألفية الضوء على أن المجتمع البشري لا يستفيد فقط من المنتجات التي توفرها الأنظمة البيئية، ولكن أيضًا من تنظيم الخدمات الثقافية.
تُعرّف الزراعة الحرجية بأنها الدمج المتعمد للنباتات الخشبية مع الأنشطة الزراعية في الطبقة السفلية. توفر أنظمة الزراعة الحرجية إنتاج أكبر للكتلة الحيوية لكل وحدة من الأرض وخدمات أنظمة بيئية أكثر منها في الأراضي الزراعية التي تحتوي على أخشاب أقل، مثل تقليل إنجراف التربة ورشح النيتروجين، وزيادة عزل الكربون وتحسين تنوع المناظر الطبيعية.

الكلمات الدالة

تدهور الأراضي، الإجهاد غير الحيوي، الجفاف، الملوحة، فطر الترايكوديرما، بكتيريا العقد الجذرية، المقاومة، النباتات الموجودة في بيئتها، تحمل الإجهاد، تحسين المحاصيل، هندسة الميكروبيوم، المجتمعات الميكروبية الاصطناعية، فرص الأعمال، الحلول العملية.

المنهجية

يهدف مشروع SALAM-MED إلى خلق فرص للأعمال قائمة على الحلول المعتمدة على الميكروبات لمقاومة الأراضي الجافة واستعادة الأراضي المتدهورة. تُشرك ستة مختبرات حية في شمال إفريقيا وحنوب أوروبا الأطراف المعنية المحلية لاختبار الابتكارات والموافقة عليها وذلك بدمج المعرفة المحلية مع العلمية. وتخضع الحلول الميكروبية للاختبار أيضًا:

يمثل جنس فطر الترايكوديرما مكون رئيسي في التنوع الفطري بالتربة في الحقول الزراعية، والمراعي، والغابات، والمستنقعات الملحية، والمروج والصحاري على مستوى مجموعة واسعة من المناطق المناخية. ولقد جعلت القدرة الإنتاجية المرتفعة، والتنافسية والتكيف مع البيئات القاسية، مجتمعة مع متطلبات الزراعة واسعة النطاق وغير المكلفة، من فطر الترايكوديرما أدوات مثالية في استراتيجيات التحكم الحيوي ضد مسببات الأمراض. ويؤدي إعداد النبات أو البذور بفطر الترايكوديرما المختارة إلى تحسين المقاومة للإجهاد التأكسدي. وتتمتع بعض السلالات بالقدرة على تحسين امتصاص المياه والمغذيات، بينما تحسن سلالات أخرى من مقاومة النبات لنضوب الحديد من التربة أو تزيد من امتصاص المغذيات، أو تحسن من المعالجة الإنزيمية للملوثات.

ويُعد إنشاء علاقة التعايش بين بكتيريا العقد الجذرية وقرون النبات عملية خاصة جدًا تحدث في المحيط الجذري. فقط بكتيريا العقد الجذرية المختارة ستكون عُقدًا وتثبت النيتروجين لدى مضيف محدد من قرون النبات في ظل ظروف بيئية محددة. وعلاوة على ذلك، تكون قدرات بكتيريا العقد الجذرية على التعقد وتثبيت النيتروجين في ظل الإجهاد البيئي متوقفة على السلالة.

الخصائص

تشتمل الصيغ القائمة على فطر الترايكوديرما على المساحيق القابلة للبلل، والغبار، والمستعمرات الكروية من الألجينات، والحاملات السائلة المائية/الزيتية، ومصفوفة الغلوتين وهي متاحة تجاريًا وتُستخدم مقابل مختلف مسببات الأمراض النباتية المحمولة في التربة والجو. ويمكن استخدام بفطر الترايكوديرما في صيغ الطبقة الخارجية للبذور. يمكن استغلال البذور تجاريًا إلى جانب لقاحها الخاص ويجب أن يجيز هذا توحيد العلاج بالسلالة المناسبة. وتنشط وحدات استنساخ بفطر الترايكوديرما أثناء استنبات البذور وتحتل نظام الجذور ما يطلق مركبات نشطة حيويًا. كما تكيفت بعض السلالات على النمو الداخلي النباتي. في الترب، تميل بفطر الترايكوديرما المُدخلة حديثًا إلى الوصول إلى حالة توازن مع النبيت المجهري، مع خطر لا يُذكر لاستبدال الأصناف المتوطنة. وتشتمل الصيغ القائمة على بكتيريا العقد الجذرية على الpeat ، والبذور المجففة بالتجميد، والحبيبية، واللقيحات السائلة والبذور مسبقة التلقيح. وتُعد لقيحات الpeat هي الأكثر شيوعًا.

التأثير

قد يعمل تطبيق الحلول القائمة على فطر الترايكوديرما على نطاق واسع على تحسين مقاومة وإنتاجية أنواع الأشجار والأراضي العشبية التي تنمو في ظل ظروف غير مناسبة. ويمكن لغرس سلالات بكتيريا العقد الجذرية المنتخبة في بذور البقوليات أن يسهم في زيادة نتاج النباتات، وتقليل استخدام أسمدة النيتروجين، وزيادة الكربون العضوي بالتربة وإيقاف تدهور التربة. ويُعد توافر سلالات بكتيريا العقد الجذرية المنتخبة محدودًا ويوجد مجال لتطوير اللقيحات المختارة لبيئات محددة. إن SALAM-MED مصمم للتوسع في هذه التقينات وذلك بالاستثمار في قدرة الشباب والنساء على إعادة إنتاج بكتيريا العقد الجذرية وسلالات فطر الترايكوديرما التي تم اختبارها بنجاح لتحسين إنتاجية المحاصيل والمراعي في الأراضي العشبية الخشبية التي بها أرض جافة.

الثغرات المعالجة

وخلال العقود الأخيرة، امتدت مجموعة آليات التحكم الحيوي أو التكيف التي تنشط بجنس فطر الترايكوديرما وبكتيريا العقد الجذرية إلى القدرة على الحث على المقاومة تجاه مسببات الأمراض بالإضافة إلى تجاه مسببات الإجهاد غير الحيوي. وقد امتد هذا التفاعل إلى المكونات الأخرى للنبيت المجهري للتربة، ما يقدم رؤى جديدة عن بيئة المجتمعات الميكروبية. ومن خلال عملية ابتكار نظامية، يتناول SALAM-MED الفجوات في القدرة والمآزق في التوسع في هذه التقينات لاستعادة الأراضي الجافة.

الثغرات المعالجة

على الرغم من أن أنظمة الزراعة الحرجية توفر العديد من المنتجات عالية الجودة، ومعظمها عضوي، بما في ذلك منتجات الألبان، اللحوم، العسل والأعشاب، يعاني مربي الماشية والمزارعين من انخفاض العائد الذي يحصلون عليه مقابل هذه المنتجات. نظرًا لأن تقليم الأشجار يمكن أن يفيد المزارعين ماليًا، فيمكن أن يساعد في حل المشكلات المالية وتحديات صيانة الغابات. يساعد التشذيب في تقليل الأضرار الناجمة عن حرائق الغابات. إن الوعي بهذه الفوائد يمكن أن يوفر الحافز الذي يامس الحاجة إليه المزارعين للحفاظ على الأشجار القديمة في ممتلكاتهم.

التأثير

يتيح هذا الإجراء للمزارعين توفير المال على علف الحيوانات، والسياج، والحطب و/ أو كسب دخل إضافي عن طريق بيع أغصان مشذبة لاستخدامها بهذه الطرق. من المفترض أن هذا التقليم سيكون له أيضًا تأثير إيجابي على إنتاج البلوط. علاوة على ذلك، فإن هذا التخليص الطبيعي سيزيل الكتلة الحيوية القابلة للاشتعال، وبالتالي تقليل مخاطر حرائق الغابات. في الوقت نفسه، هناك مؤشرات على أنه يشجع على إعادة إنبات الفروع الصغيرة. يوفر التاج شبه الدائري المأوى للعديد من الطيور وأنواع الحيوانات الأخرى، مما يزيد من التنوع البيولوجي. من خلال توفير الحوافز المالية للمزارعين للمساهمة في الحفاظ على الغابات، تدعم الممارسة كلاً من المزارعين وأنظمة الزراعة الحرجية القيَمة التي ترتبط ارتباطًا وثيقًا بالتراث الطبيعي والثقافي لليونان، فضلاً عن الاقتصاد الريفي. أخيرًا، يحفز المزارعين على الحفاظ على الأشجار القديمة بدلاً من إزالتها.

المعوقات

في الوقت الحالي، يقتصر هذا الإجراء على الأراضي الخاصة. يجب إعادة تقديم هذه الممارسة كحافز للمزارعين المحليين للحفاظ على هذه النظم البيئية القيمة في جميع أنحاء البلاد.

الخطوات التالية

تم اختبار هذا فقط في أنظمة Silvopastoral الخاصة. يمكن اختباره أكثر إذا أصبح التمويل متوفرا و تمت إزالة القيود المتاحة والتشريعية، حتى مؤقتًا. من المهم جدًا إزالة ملف القيود التشريعية الحالية من أجل الحفاظ على هذه الممارسة التقليدية، والتي يمكن أن تساعد في دعم الاقتصاد المحلي وحماية البيئة من التهديدات مثل حرائق الغابات. لهذا السبب، من الضروري تبادل المعلومات ذات الصلة حول القيمة الخاصة لنظم رعي الغابات التقليدية هذه مع جمهور عريض، بما في ذلك المزارعين وصانعي السياسات.

معلومات الاتصال / لمعرفة المزيد

البروفيسور أناستاسيا بانتيرا، دكتوراه، ماجستير
قسم الغابات وإدارة البيئة الطبيعية
جامعة أثينا الزراعية، كاربينيسي

الإبتكار الثاني: إستخدام فطر الترايكوديرما لتحسين نمو أشجار الغابات وأعشاب المراعي بدول حوض المتوسط: مشروع "SALAM MED"

الخلفية

قد يتسبب الجفاف، وملوحة التربة والإجهادات بسبب نقص الخصوبة، كنتيجة لتغير المناخ والضغوط البشرية، في ظاهرة تدهور الأراضي كما تتعرض العديد من المحاصيل، والأراضي العشبية والشجرات الحرجية بشكل متزايد لظروف الزراعة الجديدة والسلبية. يمكن أن توفر المجتمعات الميكروبية المرتبطة بالمحيط الجذري تحمل النباتات للإجهاد بشكل أفضل. تلعب مجهريات البقعة الموجودة بالمحيط الجذري دورًا أساسيًا في تحسين صحة النباتات ومقاومتها، وإنتاجية المحاصيل. إلى جانب الفطريات الجذرية والبكتيريا الجذرية المعززة لنمو النباتات، يلفت جنس فطر الترايكوديرما الأنظار الآن لقدرته على تحسين مقاومة النباتات لمختلف عوامل الإجهاد غير الحيوية. ولقد عمل استخدامها طويل المدى كعوامل للتحكم الحيوي ضد مسببات الأمراض بالإضافة إلى قدرتها على إنتاج إنزيمات تُستخدم على نطاق واسع في العديد من العمليات الصناعية على زيادة معرفتنا بشكل كبير فيما يتعلق بالإنتاج على نطاق واسع، والإعداد ومشاكل الأمن الحيوي. هذه المعرفة، إلى جانب "الاطلاع" المكتسب (sensu OECD) ستسهل بشكل كبير تبني سلالات مخصصة من فطر الترايكوديرما على أنها مقويات للنباتات. وبالمثل، يمكن أن تلعب بكتيريا التربة مثل بكتيريا العقد الجذرية دورًا أساسيًا في الأنظمة الزراعية المستقبلية في مواجهة نضوب مغذيات التربة والتكاليف المتزايدة للأسمدة المُنتجة صناعيًا. تثبت بكتيريا العقد الجذرية النيتروجين الموجود في الجو في العقد الجذرية، وهي تتمتع بأهمية كبيرة زراعيًا لجعل قرون النبات غير معتمدة على النيتروجين الموجود بالتربة/السماد، ما يؤدي إلى تحسين نتاج النباتات بتكلفة أقل. والابتكار المقترح متضمن في نهج جديد من أجل إدارة مستدامة للأراضي والمياه في الأنظمة الحرجية الرعوية (silvopastoral) بدول البحر الأبيض المتوسط، وذلك في إطار مشروع SALAM-MED.

كيف تمّ انشاء الدليل

بعد تحديد الإبتكارات المفيدة المحتملة، إقترح شركاء LIVINGAGRO نموذجًا للمبتكرين لإكماله. وشمل ذلك تقييم مرحلة الاستعداد للإبتكار المحتمل، وكذلك نوع التحديات التي يتصدى لها. مع الأخذ في الاعتبار الاحتياجات التي عبر عنها أصحاب المصالح، قام فريق البحث والفريق الفني في مصلحة الأبحاث العلمية الزراعية بمراجعة المعلومات المقدمة. بعد المراجعة، عدنا إلى المبتكرين لمعالجة الأسئلة وملء الفجوات، ثم قمنا بدمج الردود في أوصاف الإبتكار.

القسم الأول: إعادة تأهيل وزيادة قيمة المناظر الطبيعية وخدمات النظم الإيكولوجية الأخرى

مقدمة

تنعكس مرونة الطبيعة على المجتمع. يعد الحفاظ على النظم البيئية وخدماتها اضافة الى رؤية متكاملة للمنطقة والحفاظ على المناظر الطبيعية وتعقيداتها أمرًا ضروريًا للحفاظ على المعرفة الفنية للزراعة المستدامة العالية الجودة، والقادرة على الحفاظ على جودة حياة مواطني البحر الأبيض المتوسط.

الابتكار الاول: . تشذيب وتقليم الأشجار في النظم الرعوية الحرجية

الخلفية

تقليديا، استخدم المزارعون اليونانيون فروعًا مشذبة من الغابات لأغراض عديدة. واحدة من أكثر الاستخدامات الهامة كانت لتغذية الحيوانات، وخاصة الماعز، حيث كانت للفروع قيمة غذائية كبيرة وخالية من المبيدات الحشرية والمواد المضافة الكيميائية الأخرى التي قد تكون موجودة في المحاصيل السنوية. مع مثل هذه الممارسات المقيدة بموجب القانون في مواقع معينة، أصبحت صيانة الغابات مشكلة تزداد سوءًا.

ومع ذلك، فإن العودة المبتكرة إلى الإجراء السابق - على الأقل على الأراضي الخاصة، في الوقت الحالي - يمكن أن تقدم فوائد عديدة.

الكلمات الدالة

البلوط، نظام الرعي الحرجي، الرعي، التجديد، الدعم المالي، الزراعة الحرجية، الوقاية من حرائق الغابات

المنهجية

في الأراضي الخاصة، يمكن للمزارعين تقليم الأشجار واستخدام الأغصان المقطعة لأغراض عديدة. يمكن استخدام الفروع الصغيرة كعلف للحيوانات اعتمادًا على جودتها وحجمها، يمكن استخدام الفروع الأكبر للأسوار وكحطب. هناك مؤشرات على أن هذا الإجراء لن يضر الشجرة، بل على العكس من ذلك، قد يعزز الإنبات.

الخصائص

يجب تقليم أشجار البلوط بطريقة معينة لتجنب الإضرار بحيوية الشجرة باتباع نصيحة الخبراء. الإجراء الصحيح يخلق تاج شجرة نصف دائري يُرى عادةً في جميع أنحاء اليونان.

التأثير

يتيح هذا الإجراء للمزارعين توفير المال على علف الحيوانات، والسياج، والحطب و/ أو كسب دخل إضافي عن طريق بيع أغصان مشذبة لاستخدامها بهذه الطرق. من المفترض أن هذا التقليم سيكون له أيضًا تأثير إيجابي على إنتاج البلوط. علاوة على ذلك، فإن هذا التخليص الطبيعي سيزيل الكتلة الحيوية القابلة للاشتعال، وبالتالي تقليل مخاطر حرائق الغابا، في الوقت نفسه، هناك مؤشرات على أنه يشجع على إعادة إنبات الفروع الصغيرة. يوفر التاج شبه الدائري المأوى للعديد من الطيور وأنواع الحيوانات الأخرى، مما يزيد من التنوع البيولوجي. من خلال توفير الحوافز المالية للمزارعين للمساهمة في الحفاظ على الغابات، تدعم الممارسة كلاً من المزارعين وأنظمة الزراعة الحرجية القيّمة التي ترتبط ارتباطًا وثيقًا بالتراث الطبيعي والثقافي لليونان، فضلاً عن الاقتصاد الريفي. أخيرًا، يحفز المزارعين على الحفاظ على الأشجار القديمة بدلاً من إزالتها.

معلومات المشروع

إن "المختبرات الحية عبر الحدود للزراعة الحرجية - LIVINGAGRO " هو مشروع ممول في إطار برنامج التعاون عبر الحدود الأوروبي لمنطقة البحر المتوسط ENI CBC Med ٢٠١٤-٢٠٢٠ ضمن أول دعوة للمشاريع القياسية، ويشير إلى الهدف الموضوعي٢.A " دعم التعليم، البحث والتطوير التكنولوجي والإبتكار"، الأولوية " ٢,١.A النقل التكنولوجي وتسويق نتائج البحث."
مدة المشروع أربع سنوات (أيلول ٢٠١٩ ولغاية آب ٢٠٢٣). يضم مشروع المختبرات الحية LIVINGAGRO ٦ منظمات من ٤ دول مختلفة (إيطاليا، اليونان، لبنان والأردن) ويتصدى لتحدي نقل المعرفة والتكنولوجيا في أنظمة الزراعة والغابات في منطقة البحر الأبيض المتوسط لتحقيق وتبادل الممارسات الجيدة التي تهدف إلى استدامة الإنتاج، حماية التنوع البيولوجي، وتعزيز نقل الابتكار وزيادة الربحية للأراضي والجهات الفاعلة الرئيسية وكذلك أصحاب المصالح المعنيين. عبر إستخدام نهج الإبتكار المفتوح الموجه نحو المشاركة في إنشاء القيم الإقتصادية والإجتماعية والتفاعلات بين العرض والطلب، وعبر إزالة الحواجز الجغرافية والثقافية، سيتم إنشاء مختبرين حيّين يركزان على أنظمة الزيتون متعددة الوظائف (مختبر حي (١ وغابات المراعي الحرجية (مختبر حي ٢).
شركاء المشروع هم: وكالة الغابات الإقليمية للأراضي والبيئة في سردينيا، (Fo.Re.S.T.A.S.) - المستفيد الأول، المجلس الوطني الإيطالي للبحوث، قسم البيولوجيا، الزراعة وعلوم الغذاء (ATM) ATM Consulting S.a.s.، (CNR)) إيطاليا؛ المركز الوطني للبحوث الزراعية، الأردن (NARC)، المعهد الزراعي المتوسطي في خانيا، اليونان (MAICH) ومصلحة الأبحاث العلمية الزراعية، لبنان (LARI).

المقدمة

إستخدام الدليل

يهدف هذا الدليل الى مشاركة جميع أصحاب المصالح آخر الإبتكارات من أجل تقييمها وتحديد ما إذا كانت ذات صلة بالتحديات المحلية أو العالمية التي تواجههم. لذلك يفترض الدليل مستوى معينًا من فهم زراعة الزيتون، إنتاج زيت الزيتون وتربية المواشي، ولكنه يتضمن مصطلحات ومفاهيم تقنية وعلمية عالية فقط عندما يكون ذلك ضروريًا لفهم أساسي للإبتكار. هذا ليس دليلاً تقنيًا، ولكنه دليل يهدف إلى تقديم نظرة عامة على بعض الإبتكارات التي قد تكون مفيدة لأولئك المشاركين في أنظمة الزيتون المتعددة الوظائف، من أجل المساعدة في الجمع بين أصحاب المصالح والمبتكرين الذين قد يكونون قادرين على التعاون لحل المشاكل الشائعة. يتم توفير جميع المعلومات حول المبتكرين من أجل تسهيل عملية التواصل.

حول الابتكارات

تعرّف المفوضية الأوروبية الإبتكار في الزراعة والغابات بأنه "فكرة جديدة تثبت نجاحها من خلال الممارسة". بعبارة أخرى، إدخال شيء جديد (أو تجديد، تغيير جديد) يتحول إلى فائدة إقتصادية، إجتماعية أو بيئية للممارسة الريفية. " قد تكون" تكنولوجية، غير تكنولوجية، تنظيمية أو إجتماعية، وتستند إلى ممارسات جديدة أو تقليدية. يمكن أن تكون الفكرة الجديدة منتجًا جديدًا، ممارسة، خدمة أو عملية إنتاج أو طريقة جديدة لتنظيم الأشياء وما إلى ذلك. تتحول هذه الفكرة الجديدة إلى إبتكار فقط إذا تم تبنيها على نطاق واسع وأثبتت فائدتها في الممارسة. جمع مشروع مختبرات حية عبر الحدود للزراعة الحرجية LIVINGAGRO مجموعة واسعة من الإبتكارات في هذا الدليل والتي يعتقد أعضاء المشروع أنها ستكون مفيدة لأولئك الذين يعملون مع أنظمة الزيتون متعددة الوظائف.
في عام 2015، وضع المفوض الأوروبي كارلوس موياداس ثلاثة أهداف سياسية مركزية للبحث والإبتكار في الإتحاد الأوروبي: الإبتكار المفتوح، العلوم المفتوحة، والإنفتاح على العالم. الإبتكار المفتوح، وفقًا للمفوضية الأوروبية، يعني "فتح عملية الإبتكار أمام الأشخاص ذوي الخبرة في مجالات أخرى غير الأوساط الأكاديمية والعلوم. من خلال إشراك المزيد من الأشخاص في عملية الإبتكار، سيتم تداول المعرفة بحرية أكبر. دعا فريق مشروع LIVINGAGRO العديد من أصحاب المصالح لمشاركة مخاوفهم بشأن إحتياجات الإبتكار المتعلقة بأنظمة الزيتون متعددة الوظائف، ثم حاول تحديد الإبتكارات المتعلقة بهذه الاهتمامات، بما في ذلك الإبتكارات الصادرة من غير العلماء خارج الأوساط الأكاديمية. العلوم المفتوحة، وفقًا للمفوضية الأوروبية، تركز على نشر المعرفة بمجرد توفرها باستخدام التكنولوجيا الرقمية والتعاونية. إلى جانب موقع الكتروني لمشروع LIVINGAGRO وصفحة الفيسبوك Facebook وإجتماعات تلاقي الأعمال B2B وجهود التوعية الأخرى، يمثل هذا الدليل جهدًا لنشر المعرفة حول الإبتكارات للأشخاص الذين يحتاجون إليها في أقرب وقت ممكن بعد تحديد أعضاء المشروع للإبتكارات. الانفتاح على العالم يعني "تعزيز التعاون الدولي في مجتمع البحث"، وينطوي مشروع LIVINGAGRO على التعاون المباشر بين أربعة بلدان في منطقة البحر الأبيض المتوسط، داخل وخارج الاتحاد الأوروبي هي: إيطاليا، اليونان، الأردن ولبنان.

المحتويات

معلومات المشروع 4

المقدمة 4

القسم الاول: إعادة تأهيل وزيادة قيمة المناظر الطبيعية وخدمات النظم الإيكولوجية الأخرى 5

الابتكار الاول: تشذيب وتقليم الأشجار في النظم الرعوية الحرجية 5

الابتكار الثاني: إستخدام فطر الترايكوديرما لتحسين نمو أشجار الغابات وأعشاب المراعي بدول حوض المتوسط: مشروع "SALAM MED" 6

القسم الثاني: الهندسة الزراعية لنظم الزراعة الحرجية المستدامة 8

الإبتكار الأول: السياسات التوجيهية حول مراعي الغابات في دول حوض البحر الأبيض المتوسط (MPC) الشريكة في مشروع 8

الابتكار الثاني: "الذكاء الطبيعي": خطوة للأمام تجاه الابتكار في مراقبة مراعي الغابات من أجل الإدارة المستدامة لها 10

الإبتكار الثالث: مراقبة غابة البلوط لإنتاج الفحم باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد 12

الإبتكار الرابع: استخدام أشجار الصفصاف كمصدر علفي غير تقليدي في تغذية ألاغنام و الماعز 14

منسق من قبل

Forestas
Agentzia forestale regionale pro s'isvilupu de su territòriu e de s'ambiente de sa Sardigna
Agenzia forestale regionale per lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna

REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

SardegnaForeste

NARC
JORDAN
المركـز الوطنـي للبحـوث الزراعيـة
National Agricultural Research Center

تصميم وتحرير دليل الابتكارات :

د. سلام أيوب، المركز الوطني للبحوث الزراعية (NARC) ، الأردن (PP2)
د. ساره مالتوني ، الوكالة الإقليمية للغابات لتطوير أراضي وبيئة إيطاليا (LB) (FORESTAS)
د. ليزا رادينوفسكي ، المعهد الزراعي المتوسطي في خانيا (MAICH)، اليونان (PP4)

حقوق النشر محفوظة لفريق مشروع LIVINGAGRO، كانون أول 2022

وثيقة عامة - PU

REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

مشروع ممول من
الاتحاد الأوروبي

ENI CBCMED
التعاون عبر الحدود
في البحر الأبيض المتوسط

LIVINGAGRO

دليل الإبتكارات

مجموعة من الإبتكارات في مجال

"تأهيل المراعي في الغابات الحرجية"

الأردن – كانون أول 2022

WP 2 الناتج 2.8 - النشاط 2.8.1

مشروع المختبرات الحية عبر الحدود للزراعة الحرجية | LIVINGAGRO

مموّل في إطار برنامج التعاون عبر الحدود الأوروبي لمنطقة البحر المتوسط ENI CBC
Med 2014-2020 ضمن أول دعوة للمشاريع القياسية
رقم عقد المنحة: OP 38/1315 تاريخ 29/08/2019

15/12/2022نسخة

ATM CONSULTING sas

CIHEAM MAI CHANIA

NARC المركز الوطني للبحوث الزراعية National Agricultural Research Center

Lebanese Agricultural Research Institute L.A.R.I

Consiglio Nazionale delle Ricerche

Forestas
Agentzia forestale regionale pro s'isviluppu de su territoriu e de s'ambiente de sa Sardigna
Agenzia forestale regionale per lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna
SardegnaForeste