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 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 5/10/2022

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

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

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

Designed and edited by:

Dr. Eng. Milad El Riachy, Lebanese Agricultural Research Institute, Lebanon (PP3)
Dr. Eng. Peter Moubarak, Lebanese Agricultural Research Institute, Lebanon (PP3)
Eng. Myriam Geha, Lebanese Agricultural Research Institute, Lebanon (PP3)
Dr. Sara Maltoni, Regional Forest Agency for Land and Environment of Sardinia, Italy (LP)
Dr. Maurizio Malloci, Regional Forest Agency for Land and Environment of Sardinia, Italy (LP)
Dr Roberto Lai, agronomist - freelance professional (IT)

© MEMBERS OF THE LIVINGAGRO CONSORTIUM, October 2022

Table of Contents

Project Summary 4

Introduction 5

Section 1. Restoring and valorizing landscapes and other ecosystem services 6
Innovation 1.1. Reconciling grazing with trees (cost-efficient protection of saplings) 6
Innovation 1.2. Thinning and pruning trees in silvopastoral systems 7
Innovation 1.3. Land imprinter for rangelands rehabilitation coupled with rangeland species seeder 8

Section 2. Agronomy for sustainable agroforestry systems 11
Innovation 2.1. Adaptive grazing management 11
Innovation 2.2. Mixtures for quality pasture 13
Innovation 2.3. Shade tolerant species 15
Innovation 2.4. Hydroponic fodder system 16
Innovation 2.5. Monitoring oak forest for charcoal production, using remote sensing techniques 18

Project Summary

"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."

With a total budget of 3.3 million euros and a 2.9 million EU contribution through the ENI CBC Med Programme, the LIVINGAGRO project 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 are being established focusing on multifunctional olive systems (LL 1) and grazed woodlands (LL 2).

Expected results

- Creation of two Laboratories (Living Labs) on the themes of multifunctional olive systems and grazed woodlands whose activation phases include the localization and identification of relevant stakeholders;
- Establishment of "Living Labs" through specific agreements between public and private entities;
- Development of the dedicated ICT platform;
- Creation of a public-private community which shall launch pilot actions aimed at experimentation;
- Signing of at least 4 research agreements between universities and research centers in collaboration with the economic operators of the project's partner countries;
- Organization of 20 field visits by research institutions to assess and identify companies' innovation needs;
- Cooperation between at least 8 companies and research organizations for the development of innovative activities and services;
- Activation of 6 courses related to the creation of innovative companies / startups;
- Creation of 10 corporate-scientific brokerage events in Jordan (4 B2B events), Lebanon (4 B2B events) and Crete (2 B2B events);
- Analysis and development of 10 new products / services for the agroforestry sector;
- Activation of 20 technology transfer and intellectual property brokerage services for companies, universities, research institutes and the general public.

Partnership

Beneficiary (LP):
Regional Forest Agency for Land and Environment of Sardinia (Fo.Re.S.T.A.S.), Italy

Partners (PPs):
PP 1: Italian National Research Council, Department of Biology, Agriculture and Food Science (CNR), Italy
PP 2: National Agricultural Research Center (NARC), Jordan
PP 3: Lebanese Agricultural Research Institute (LARI), Lebanon
PP 4: Mediterranean Agronomic Institute of Chania (MAICH), Greece
PP 5: ATM Consulting S.a.s. (ATM), Italy

Associated Partners (APs):
AP1: Autonomous Region of Sardinia, Dept. of Environment Defense
AP2: Autonomous Region of Sardinia, Dept. of Agriculture and Agro-pastoral Reform
AP3: Coldiretti Sardinia
AP4: Regional Association of Sardinian Breeders
AP5: The Lebanese University (Faculty of Agronomy, Beirut)

Project Duration
September 2019 – August 2023 (48 months)

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 concerns 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

Introduction
Resiliency of nature is reflected on the society. The preservation of ecosystems and ecosystem services together to the integrated vision of the territory and the preservation of the landscapes complexity are crucial to keep the know-how of high quality sustainable agriculture, able to preserve the quality of life of Mediterranean citizens.

INNOVATION 1.1. Reconciling grazing with trees (cost-efficient protection of saplings)

Background
The maintenance of Mediterranean silvopastoral systems depends on the sufficient regeneration of the trees. In many areas, natural regeneration does not compensate for the loss of trees and the tree population is too old. To safeguard the sustainability of these systems, it is necessary to take steps to actively support tree regeneration and ensure that sufficient number of young trees are established well before the old ones die.
Dehesas and Montados are very suitable for pasture production. However, livestock grazing hampers the natural regeneration of the tree layer, especially in areas with challenging soil and climate conditions. Seed predation by domestic and wild animals, abiotic stresses (drought, high summer temperatures and infertile soils), and the lack of suitable microsites for seed germination are major impediments to seedling establishment and survival. In chestnut plantations tree damage is usually restricted to a limited number of trees in the paddock, probably due to the special flavor of the bark, especially on smaller trees. Overall damage could be negligible as the stocking rate is adequately controlled.

Keywords
Saplings protection, grazing, tree regeneration

Methodology
Adequate stocking rates may limit the general impact of grazers on trees, and movement of available feed and water points can also help to ensure an effective use of plot resources, and also to reduce prolonged damage to trees. In farms grazed by small size livestock (e.g. sheep), the silvopastoral manager could use natural low-cost protectors created by piling up branches over seedlings. Artificial thorny shelters ("Cactus type"), could be used for protection from cattle and wild ungulates. Wire mesh protectors are the most appropriate method on farms grazed by cattle. To use shade shelter increases the survival of the seedling, thus it is an appropriate method.

Specifications
The demand for alternative, cost-effective methods to protect seedlings is increasing. In general these alternatives are aimed at reducing either the cost (e.g. of the material, the protecting devices, and the labour) and/or increasing plant survival in the long term. The use of artificial thorny protectors (https://protectorcactusworld.com/) give promising results, reducing costs and lengthening the duration of the protection.

Find out more
Prof. Gerardo Moreno
gmoreno@unex.es
Institute for Dehesa Research (INDEHESA).
University of Extremadura
Email: gmoreno@unex.es
Website: www.agforward.eu

INNOVATION 1.2. 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
Professor Anastasia Pantera, PhD, MSc
Department of Forestry and Natural Environment Management
Agricultural University of Athens, Karpenissi
Email: pantera@aua.gr

INNOVATION 1.3. Land imprinter for rangelands rehabilitation coupled with rangeland species seeder

Background
Extensive trials under a wide range of conditions have shown that the most successful techniques for restoring vegetation to degraded drylands and hillslopes were those that improved rainwater infiltration in the soil. Increasing soil moisture content and reducing runoff have helped restore the productivity of rangelands worldwide. However, efficient low-cost methods have not been used much to restore vegetation under adverse conditions. Meanwhile, in Lebanon vast areas of rangelands have been degraded by overgrazing. They need to be revegetated to control erosion and restore biomass production. The GEF-Sustainable Land Management in the Qaraoun Catchment (SLMQ) Project implemented by the United Nations Development Programme (UNDP) in partnership with the Lebanese Ministry of Environment (MoE) aims to improve land and natural resource management to (i) alleviate land degradation, (ii) maintain existing ecosystem services and (iii) improve livelihoods in the Qaraoun Catchment. In this context, the SLMQ Project has piloted the use of context-adapted "imprinters" in efforts to reduce land degradation on rangelands and improve their productivity.

Keywords
Land imprinter, rangelands, land rehabilitation, seeder, technology, sustainable land management, land degradation, erosion control, land restoration, rangeland restoration

Methodology
Land imprinting proved to be the most efficient way to convert the smooth-sealed surface of degraded land back into the rough-open condition needed to restore high infiltration rates and deep rainwater penetration. Land imprinters are designed to reshape the soil surface to impart roughness and openness with minimal disturbance of plant material and soil structure. Unlike conventional implements, land imprinters do not dig into, loosen, or invert the surface soil, covering plant materials in the process. Instead, they impress and emboss smooth-walled, V-shaped furrows in the soil surface, mulching any aboveground plant material that is available. The resulting waffled surface is highly stable and can rapidly infiltrate rainwater where it falls (Fig. 1). For best results, work should be scheduled in autumn, soon after the first substantial rainfall, when the soil is adequately moist to achieve good results.

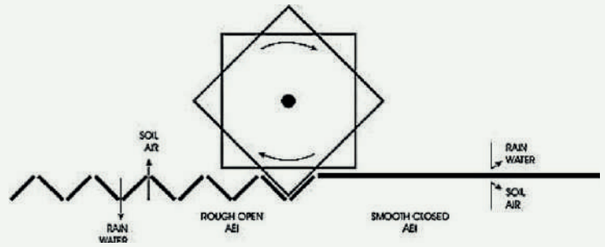


Figure 1: The imprinting concept (by Dominique Choueiter)
AEI: Air-Earth Interface

Specifications
Aided by the weight of the cylinder and chassis, the angular, V-shaped cutting blades attached to a cylinder make an imprint in the ground. The cylinder can also be filled with water to increase the machine's weight. Cutting blades with 90-degree angles can be used in flatlands, while blades with 45 degree angles are more suitable for hillsides. Meant to be pulled behind a tractor at a low speed, the imprinter consists of a cylindrical roller, structural tooth points, and a seeder. Designed for use on a 10 to 50% slope, it crushes small to medium stones and cuts unwanted dead, woody plants. Its wheels can be lowered for easy transport on roads.

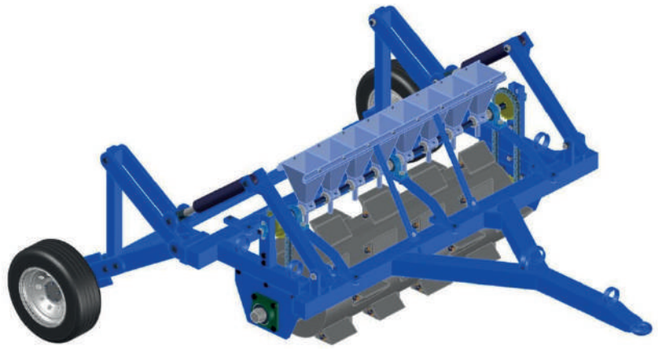


Image 1: The land imprinter (by Eng. Dominique Choueiter)

Impact
The land imprinter has succeeded in restoring vegetation on degraded drylands and hillslopes by improving rainwater infiltration in the soil, thus providing more moisture to the existing seedbank in the rangelands soil, leading to an improved water-carrying capacity. Remote sensing assessment pre and post intervention demonstrated that imprinted sites showed a general improvement in vegetation health and soil moisture even before the start of the intervention in winter 2021. However, March 2021 showed high Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) values in comparison to those of the same month in previous years, and during the dry period soil moisture was also greater than in previous years.

Filled gaps
While there are other techniques that can convert the smooth-sealed surface of degraded land back into the rough-open condition that restores high infiltration rates and deep rainwater penetration, land imprinting has proven to be both the cheapest and the most efficient method.

Limitation
Some damage to the imprinters (teeth or axis failure) has been recorded in very steep areas (more than 50% incline) with many large rocks. For such extreme conditions, the imprinters need upgrading for better resistance.

Next steps / potential extension
The land imprinter can also be adopted on other degraded rangelands, especially pre-steppic rangelands, where rainfall is scarce and intense, resulting in runoff and floods instead of infiltration into the soil. A native rangeland seed mix specific to each site should be prepared and resown using the same machine to reach a higher vegetation cover and thus an improved carrying capacity. Appropriate seed mixes should be determined based on a previous ecological survey of an undisturbed site in the same geographical zone with the same ecological features (soil, climate, vegetation, exposure, etc.).

Find out more / contact information
Ms. Jihan Seoud
Programme Manager
Energy and Environment
United Nations Development Programme
Beirut, Lebanon
Email: jihan.seoud@undp.org

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 which is needed when monoculture is applied. Ecosystem services have to be preserved and enhanced and general complexity should be promoted, new or ex new way to think have to be implemented by new generation of farmers.

INNOVATION 2.1. Adaptive grazing management

This innovation is an application of a more general approach regarding Regenerative Agriculture, which aims to implement management practices leading to an improvement of the overall soil quality and health. The basis for this approach is the grazing patterns of herbivores roaming unrestricted over large rangelands. These animals will often spend a short time in a small area before moving on, leaving behind concentrated manure, urine, and considerable plant residues both above and below ground, including remaining root material. These contribute to soil organic matter and nutrients.

Background
Adaptive grazing management is being experienced in the framework of LIFE Regenerate Project. LIFE Regenerate's main objective is to demonstrate that Mediterranean silvopastoral farms can become self-sufficient and profitable based on resource efficiency principles and incorporating added value products, both at a demonstration and a larger scale. Among the others, LIFE Regenerate has the objective of recovering the practice of multi-species rotational grazing, adapted to improve natural capital and optimize commercial advantages.

Keywords
Grazing, multi-paddock, regeneration, rotational grazing

Methodology
Adaptive grazing is a strategy that incorporates short grazing times with relatively high animal stocking densities and a long recovery period, to prevent overgrazing and promote optimal plant communities and protecting soils will be applied. Firstly, an adequate stocking rate has to be calculated (number of animals per unit area) and planning of livestock rotation has to be made, based on the paddocks defined.

Specifications
Adaptive grazing management, to be better applied, requires an innovative design of water troughs for livestock. In order to reduce the risk of disease transmission through water, an innovation called Smart Water Points, proposed by LIFE Regenerate, is suggested. The Smart Water Point system consists of a main water pond or tank, located at a central location. From the main water point, water will be distributed to the paddocks that are at that moment grazed by animals, using a floating pump and durable pipes. When livestock is moved to another paddock, the water trough in the next paddock will be cleaned and the water provision will be changed from one paddock to the next one. In this way, the chance that wildlife will get into contact with drinking water is reduced.

Impact
A well-planned rotation of livestock improves animal performances, optimizes the pasture utilization efficiency, secures a homogenous distribution of animal manure on soil and guarantees resting periods long enough for the sward to recover after grazing. This in turn improve soil fertility, and reduce soil erosion, which will lead to pasture regrowth and persistence over time.

Filled gaps
This innovation reduces the negative impact of continuous grazing on pasture productivity and quality and the risk both of under and overgrazing, allowing a minor pressure of livestock grazing on plant biodiversity, soil fertility and pasture persistence.

Limitation
Adaptive grazing management requires a rational design of the grazing management plan, based on the use of electric fences, as these are easily relocated and moved when grazers change the grazing paddock at the end of each shift. When the undergrowth vegetation is dense and electric fences cannot be used, it is necessary to separate the paddocks using metal fences, which are more difficult and laborious to lay. This means opening up the vegetation with costly and time-consuming clearing interventions.

Next steps/potential extension
The combined use of different innovations could be potentially introduced in silvopastoral environments: adaptive grazing management, virtual fences and precision grazing, mainly on large-scale grazed woodlands.

Image 2: Silvopastoral system (by Dr. Antonio Pulina and Professor Pier Paolo Roggero)

Find out more
Dr. Antonio Pulina
Department of Agricultural Sciences and Desertification Research Centre (NRD), University of Sassari.
Sassari – Italy
Email: anpulina@uniss.it
Tel: +39 079 229384
Mobile: +39 348 6959168

Professor Pier Paolo Roggero

Department of Agricultural Sciences and Desertification Research Centre (NRD), University of Sassari.
Main source of information: https://regenerate.eu

INNOVATION 2.2. Mixtures for quality pasture

Background
Under Mediterranean conditions, woodland pastures are an essential source of feed for sheep and, consequently, an important economic source for extensive and semi-extensive silvopastoral systems. Adequate and appropriate interventions for pasture improvement can increase the efficiency of the production system, with economic benefits for the farmer (higher income) and environmental benefits for society (production of ecosystem services). Among these, the use of grass and legume mixtures adapted to specific pedoclimatic conditions are important to improve the productivity and quality of pastures.

Keywords
Silvopastoral system, grazing, quality pastures, pasture improvement, grass-legume mixture.

Methodology
The choice of legume and grass varieties to be used in the creation of mixtures suitable for the establishment of permanent pastures is based mainly on soil characteristics (pH, depth and water retention), climatic characteristics (rainfall distribution and probability of dry periods) and the destination use of the pasture (direct consumption of grass as green forage or consumption of stored forage). An early survey of seed availability from distributors is desirable to allow time to design suitable mixtures.
Self-reseeding species are more suitable for overcoming summer drought and direct consumption of green forage, while perennial species respond better under conditions of higher soil water retention and can also be destined for haymaking. In the Mediterranean environment, under sufficiently rainy spring conditions and with self-reseeding species with a good capacity to produce seed so it is possible to ensure the establishment of a substantial seed bank in the ground which makes autumn re-establishment possible. In addition, under climate change scenario, the risk of droughty springs could be a problem for seed production and dissemination capacity of late self-reseeding species. To avoid failures, the creation of multifunctional mixtures of early and late varieties would therefore be desirable.
The objective of multifunctional legume-based mixtures is to maximise the potential of the pasture's forage supply (quality and quantity), while preserving and improving soil fertility.

Specifications
It is essential to adopt appropriate agronomic management plans for the pasture, which mainly involve the adoption of rotational grazing, respect for the flowering of self-seeding species, weed management (mowing or chopping) and P-fertilization. The sowing of the mixtures, which consist mainly of small seeds, should be done after minimum tillage or as sod seeding and must be followed by rolling.

Impact
- Increased pasture yield;
- Improved quality of forage supply (forage unit and protein content);
- Improved efficiency of the production system
  - o Economic benefits due to increased self-sufficiency (increased income for the farmer);
  - o Environmental benefits due to less purchased feed and fertilizers, reduction of tillage (improved sustainability for the farming system);
- Improved soil fertility (increase of soil C sequestration due to increased crop residues as a result of increased pasture yield).

Filled gaps
The use of appropriate legume-based mixtures adapted to soil and climate conditions can improve pasture productivity. Increased biomass yield and improved forage quality lead both to increased income for the farmer (greater self-sufficiency) and to improved environmental performance of the silvopastoral farm (lower emission due to the less purchased feed). In addition, soil fertility can be improved due to the greater amount of crop residues left in the soil, increasing the C sequestration capacity of the soil.

Limitation
The seed market for pasture species suitable for Mediterranean climates does not guarantee timely availability of seed, as it is constrained by the commercial choices of producer countries (Australia in particular), so an early survey of seed availability from distributors is desirable in order to have time to design suitable mixtures.

Next steps/potential extension
It is essential to encourage local seed production chains of species and varieties suited to the environmental conditions of the site of interest, in order to reduce dependence on foreign markets for the purchase of seed to be used as component of the legume-based mixtures.

Find out more
Dr. Claudio Porqueddu
CNR - ISPAAM, Traversa La Crucca, 3
Sassari - Italy
Email: claudioantonio.porqueddu@cnr.it
Tel.: +39 079 28 41 604

INNOVATION 2.3. Shade tolerant species

Background
In silvopastoral systems, light interception affects productivity of flora beneath the canopy in various ways. In general, herbage production decreases with reduced light intensity. Thus, the use of shade tolerant cultivars of selected species can play an important role in successful silvopastoral management. Due to their nitrogen fixing ability, the incorporation of shade tolerant legume species may have a special role in increasing the quality and productivity of silvopastures and in enhancing soil fertility.
A survey carried out in the framework of the Project AGFORWARD highlighted how silvopastoral stakeholders specifically need to ensure the system resilience through the increasing of pasture availability and the assessing of appropriate stocking rate. Annual legumes are a key feature for the improvement of low quality native pastures in these systems. The most critical factor controlling pasture productivity along with the soil water and nutrients is the competition for light. Light provides plants with both a source of energy and informational signals controlling their growth and development and light interception affects the growth and development of understorey herbaceous vegetation in various ways. Generally, herbage production decreases as light intensity decreases, due to reduced photosynthesis and modification of leaf and tiller anatomy.

Keywords
Shading, light interception, legumes, semi-natural grasslands, seed market.

Methodology
The selection of shade tolerant species can be functional for the acquisition of an improved pasture (semi-natural grassland) adapted to silvopastoral conditions. When composing a legume mixture for silvopasture improvement purposes, much attention should be paid to the choice of genotypes or varieties that show tolerance to shading, together with other characteristics that make them particularly suitable for grazing, in terms of both nutritional characteristics and regrowth capacity after grazing. Shade tolerance is also linked with a good reproductive response that feeds the persistence of pasture components.

Specifications
Farm-scale field experiments in agroforestry systems using legume species are very rare. Some species have been reported to have adapted to shaded environments including: Medicago rugosa, *M. polymorpha* and *Trifolium spumosum*. In addition, positive effects on shade for the persistence and productivity of pasture mixtures with burr medic (Medicago polymorpha) and subterranean clovers (*T. yanninicum* and *T. brachycalycinum*) under silvopastoral and vineyard agroforestry systems have been seen.
As a result of a field experiment carried out in the framework of AGFORWARD, *T. subterraneum* and *T. vesiculosum* showed significantly different morphological responses to shading conditions, all lengthening the stems more than two times as much as in the absence of shade conditions. Leaf area was significantly influenced by shade conditions only in *T. vesiculosum* plants.

Impact
The over-sowing of shade tolerant seed mixtures would have a positive effect on pasture availability that, together with the assessing of appropriate stocking rate is a key factor for reaching a general resilience of the silvopastoral system.

Limitation
The main limitation is the scarce availability of pasture species/varieties in the seed market specifically adapted to shaded environments. This causes the difficulty of building specific seed mixtures for silvopastoral and agroforestry conditions able to highly produce biomass.

Next steps/potential extension
Further research for selecting shade tolerant pasture species is required, for different pedo-climatic and environmental conditions. This approach should match the seed company's interests and the request of pasture productivity increase by farmers.

Find out more
Dr. Antonello Franca
CNR ISPAAM, Sassari, Italy
Email : antonio.franca@cnr.it
Tel: +39 0792841609
mobile: +39 3666783540

INNOVATION 2.4. Hydroponic fodder system

Background
Grazing is a method of animal husbandry whereby livestock are allowed to consume wild vegetation from grasslands and woodlands. Grazing is limited to certain seasons in the Mediterranean region. The hydroponic fodder system, which is defined as a temperature and humidity controlled growing room designed to sprout forage seeds and produce green fodder in water without need of soil, is presented as a solution to produce fodder throughout the year. In other words, in the absence of the possibility of grazing, green fodder can be provided using the hydroponic technique as a complementary system.

Keywords
Hydroponic fodder system, green fodder, grazing

Image 3: Barley growth in the innovative hydroponic system (by Celine Berbari)

Methodology
Hydroponic fodder is produced by growing seeds without soil, and with very little water. Seeds are placed directly in a tray, and water passes through the seeds. The extra water is collected and recirculated in the system.
This system should be located in a disinfected room where temperature and humidity are controlled and the air is exchanged to avoid mold.
To obtain green fodder from seeds, we should follow these steps:
1- Soak seeds in water (for 8 to 12 hours);
2- Wash the seeds;
3- Distribute the seeds in trays;
4- Adjust the amount of fertilizers in the water;
5- Regulate the room temperature;
6- And finally, collect fodder after 7 days

Specifications
This system is characterized by its speed and high level of production in a small area. It can produce from 40 to 50 kg/m2 of green fodder in 7 days.

Impact
Hydroponically produced green fodder is characterized by high digestibility, high nutritional value and high palatability to cows, sheep, goats, horses, pigs and poultry.
It allows an increase in milk and meat production and a reduction in feed imports.

Filled gaps
Grazing is restricted to a certain time of year, when pastoral plants are available. In addition, the fodders are inadequate in some areas. Accordingly, there is a need for a method to produce green fodder throughout the year that will not be affected by weather, space or season. The hydroponic fodder system can meet this need.

Limitation
The hydroponic production is limited to green fodder. We can't obtain seeds. In addition, we can't exceed the 9 days of growth to avoid the lignin formation. Moreover, the initial cost of the system is high, making it difficult for small-scale farmers to afford.

Next steps / potential extension
Further investigations will involve choosing valuable pastoral plants to test in the hydroponic fodder system. Studies will focus on plants' adaptability to this system, the quantity and quality of production, nutritional value and palatability for animals.

Find out more
Eng. Celine Berbari
Feed Laboratory
Lebanese Agricultural Research Institute (LARI)
Email: celineberbari1@gmail.com

INNOVATION 2.5. Monitoring Oak Forest for Charcoal Production, Using Remote Sensing Techniques

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 oak tree origin. Thus, oak forests are periodically logged for charcoal production. The logging process is mostly performed illegitimately. Although Lebanese forest law allows only trimming of oaks but charcoal producers cuts down trees, leaving the forest under possible irreversible conditions. Managing these kinds of forests remains challenging on the vast territory of oak spreading. In addition, oak forest has to be managed and perfectly logged because of the nationwide problem of forest fire. Climate change is causing forest fires to increase in number of yearly basis. Managing logging of such forests will diminish forest fire and cease land degradation. Remote sensing techniques offer the best process of detecting changes and monitoring possibilities. Biomass production of oak forests could be monitored on monthly/yearly basis to best manage logging for charcoal production. Forest will be managed on national basis so that charcoal production will cover the consumption rate. Remotes sensing satellites are among the best monitoring tool for a nationwide basis, especially that biomass production and other forest characteristics could be monitored continuously. Managing oak forest, on national basis, will have a positive impact on forest ecology, diminish land degradation and enhance charcoal production. Experts and technicians need to be trained on remotes sensing technologies.

Keywords
Forest monitoring, Change detection, forest fire, Charcoal production, Remotes 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 that will be used for Biomass monitoring overall oak forest 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 overall Lebanon.

Impact
Managing oak forest, on national basis, 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 over oak forests of Lebanon. Forest fire is a frequent hazard that it is destroying large forest spaces, yearly. Nonetheless, oak forests might be burned intestinally so that they have excuse to collect wood for charcoal production. Oak forest in Lebanon has to be put on national management system that remote sensing techniques would be help.

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 4: Degraded oak forests (by Dr. Ihab Jomaa)

Image 5: Satellite photo for oak forests (by Dr. Ihab Jomaa)

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.

The total budget of **LIVINGAGRO** project amounts to 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 the LIVINGAGRO consortium 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'isviluppu 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
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

دليل الإبتكارات

مجموعة من الإبتكارات عن المراعي في الغابات الحرجية

لبنان - تشرين الأول 2022

WP 2 الناتج 2.8 - النشاط 2.8.2

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

نسخة 5/10/2022

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

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

تصميم وتحرير دليل الابتكارات:

د. ميلاد الرياشي، مصلحة الأبحاث العلمية الزراعية، لبنان (PP3)
د. بيتر مبارك، مصلحة الأبحاث العلمية الزراعية، لبنان (PP3)
م. ميريام جحا، مصلحة الأبحاث العلمية الزراعية، لبنان (PP3)
د. سارة مالتوني، وكالة الغابات الإقليمية للأراضي والبيئة في سردينيا، إيطاليا (LP)
د. موريزيو مالوشي، وكالة الغابات الإقليمية للأراضي والبيئة في سردينيا، إيطاليا (LP)
د. روبرتو لاي، وكالة الغابات الإقليمية للأراضي والبيئة في سردينيا، إيطاليا (LP)

حقوق النشر محفوظة لفريق مشروع LIVINGAGRO، تشرين الأول 2022

المحتويات

ملخص المشروع ____ 4
المقدمة ____ 5
القسم 1. إعادة تأهيل وزيادة قيمة المناظر الطبيعية وخدمات النظم الإيكولوجية الأخ ____ 5
الابتكار 1.1. التوفيق بين الرعي والأشجار (حماية فعالة من حيث التكلفة للشتلات) ____ 6
الابتكار 1.2. تشذيب وتقليم الأشجار في النظم الرعوية الحرجية ____ 6
الابتكار 1.3. المحدلة المسننة لإعادة تأهيل المراعي مقرونة بآلة نثر أنواع بذور مختلفة ____ 8
القسم 2. الهندسة الزراعية لنظم الزراعة الحرجية المستدامة ____ 10
الابتكار 2.1. الإدارة التكيفية للرعي ____ 10
الابتكار 2.2. خلطات لمراعي عالية الجودة ____ 12
الابتكار 2.3. أنواع نباتات رعوية تتحمل الظل ____ 13
الابتكار 2.4. الزراعة المائية للأعلاف ____ 14
الابتكار 2.5. مراقبة غابة البلوط لإنتاج الفحم باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ____ 16

ملخص المشروع

إن " المختبرات الحية عبر الحدود للزراعة الحرجية - LIVINGAGRO " هو مشروع مموّل في إطار برنامج التعاون عبر الحدود الأوروبي لمنطقة البحر المتوسط ENI CBC Med 2014-2020 ضمن أول دعوة للمشاريع القياسية، ويشير إلى الهدف الموضوعيA.2 " دعم التعليم، البحث والتطوير التكنولوجي والإبتكار"، الأولوية " A.2.1 النقل التكنولوجي وتسويق نتائج البحث."
ضمن ميزانية إجمالية تبلغ 3.3 مليون يورو ومساهمة من الاتحاد الأوروبي تبلغ 2.9 مليون يورو من خلال برنامج التعاون عبر الحدود الاوروبي لمنطقة البحر المتوسط ENI CBC Med، يضم مشروع المختبرات الحية LIVINGAGRO 6 منظمات من 4 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 نظام الزيتون متعدد الوظائف (مختبر حي 1) والمراعي في الغابات الحرجية (مختبر حي 2).

النتائج المتوقعة

- إنشاء مختبرين حيين حول أنظمة الزيتون المتعددة الوظائف والمراعي في الغابات الحرجية حيث تتضمن مراحلها التفعيلية إختيار مواقع وتحديد أصحاب المصالح المعنيين؛
- إنشاء "المختبرات الحية" من خلال عقد إتفاقيات محددة بين المؤسسات العامة والخاصة؛
- تطوير منصة مخصصة لتكنولوجيا المعلومات والإتصالات؛
- خلق مجتمع يضم القطاعين العام والخاص يقوم بإطلاق أعمال بحثية تهدف إلى الإختبار العلمي؛
- توقيع ما لا يقل عن 4 إتفاقيات بحثية بين الجامعات ومراكز البحوث بالتعاون مع العاملين الإقتصاديين في الدول الشريكة للمشروع؛
- تنظيم 20 زيارة ميدانية من قبل المؤسسات البحثية لتقييم وتحديد إحتياجات الإبتكار للشركات؛
- تعاون بين ما لا يقل عن 8 شركات ومؤسسات بحثية من أجل تطوير الأنشطة والخدمات المبتكرة؛
- تفعيل 6 دورات تتعلق بتأسيس الشركات المبتكرة / الشركات الناشئة؛
- تنظيم 10 لقاءات بين المبتكرين والباحثين وأصحاب المصلحة في الأردن (4 لقاءات) وفي لبنان (4 لقاءات) وفي كريت (لقائين)؛
- تحليل وتطوير 10 منتجات / خدمات جديدة في قطاع الزراعة الحرجية؛
- تفعيل 20 خدمة في مجال نقل التكنولوجيا والملكية الفكرية للشركات، الجامعات، معاهد البحوث وعامة الناس.

الشراكة

المستفيد الأول (LB):

وكالة الغابات الإقليمية للأراضي والبيئة في سردينيا، إيطاليا (Fo.Re.S.T.A.S.)

الشركاء (PPs):

الشريك الأول: المجلس الوطني الإيطالي للبحوث، قسم البيولوجيا، الزراعة وعلوم الغذاء، إيطاليا (CNR)
الشريك الثاني: المركز الوطني للبحوث الزراعية، الأردن (NARC)
الشريك الثالث: مصلحة الأبحاث العلمية الزراعية، لبنان (LARI)
الشريك الرابع: المعهد الزراعي المتوسطي في خانيا، اليونان (MAICH)
الشريك الخامس: ATM Consulting S.a.s. (ATM) إيطاليا

الشركاء المرتبطين(APs):

1-إقليم سردينيا ذاتي الحكم، قسم الدفاع عن البيئة
2-إقليم سردينيا ذاتي الحكم، قسم الزراعة والإصلاح الزراعي الرعوي
3-Coldiretti Sardini
4-الرابطة الإقليمية لمربي سردينيا
5-الجامعة اللبنانية (كلية الهندسة الزراعية ، بيروت)

مدة المشروع: أيلول 2019 - أيلول 2023 (48 شهر)

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 مفهوم المراعي في الغابات الحرجية، 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 المراعي في الغابات الحرجية، 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

تعرِّف 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 المراعي في الغابات الحرجية.
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 بالمراعي في الغابات الحرجية، 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.

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 1.

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 1.1. التوفيق بين الرعي والأشجار (حماية فعالة من حيث التكلفة للشتلات)

الخلفية

تعتمد صيانة أنظمة البحر الأبيض المتوسط الرعوية على التجديد الكافي للأشجار. في العديد من المناطق، لا يعوض التجديد الطبيعي فقدان الأشجار وخاصةً الأشجارالمعمرة. للحفاظ على استدامة هذه الأنظمة، من الضروري اتخاذ خطوات فاعلة لدعم تجديد الأشجار والتأكد من ان عدد كافٍ من الأشجار الصغيرة يتم تأسيسها بشكل جيد قبل ان تموت الاشجار الكبيرة.
تعتبر Dehesas و Montados مناسبة جدًا لإنتاج المراعي. ومع ذلك، فإن رعي الماشية يعيق التجدد الطبيعي لطبقة الأشجار، لا سيما في المناطق ذات التربة والظروف المناخية الصعبة. يعد افتراس البذور من قبل الحيوانات الأليفة والبرية، والضغوط غير الحيوية (الجفاف، وارتفاع درجات الحرارة في الصيف، والتربة غير الخصبة)، ونقص المواقع الدقيقة المناسبة لإنبات البذور، من العوائق الرئيسية لتأسيس الشتلات وبقائها على قيد الحياة. في مزارع الكستناء، عادةً ما يقتصر الضرر الذي يلحق بشجرة الكستناء على عدد محدود من الأشجار في حقل الرعي، وربما يرجع ذلك إلى النكهة الخاصة للحاء، خاصةً على الأشجار الصغيرة. قد يكون الضرر العام ضئيلًا حيث يتم التحكم في معدل الرعي بشكل كافٍ.

لكلمات الدالة

حماية الشتلات، الرعي، تجديد الأشجار

المنهجية

قد تحد معدلات تربية الحيوانات المناسبة من التأثير العام للرعاة على الأشجار، كما يمكن أن تساعد حركة نقاط العلف والمياه المتاحة في ضمان الاستخدام الفعال لموارد الأرض، وكذلك لتقليل الأضرار المطولة للأشجار. في المزارع التي ترعى بها الماشية صغيرة الحجم (مثل الأغنام)، يمكن لمدير نظام silvopastoral استخدام حمايات طبيعية منخفضة التكلفة يتم إنشاؤها عن طريق تكديس الاغصان فوق الشتلات. يمكن استخدام الملاجئ الشائكة الاصطناعية ("نوع الصبار") للحماية من الماشية وذوات الحوافر البرية. استخدام الشبكة السلكية للوقاية هي الطريقة الأنسب في المزارع التي ترعى فيها الماشية. استخدام مأوى الظل يزيد من نجاة الشتلات، وبالتالي فهي طريقة مناسبة.

الخصائص

يتزايد الطلب على طرق بديلة وفعالة من حيث التكلفة لحماية الشتلات. بشكل عام تهدف هذه البدائل إلى تقليل التكلفة (على سبيل المثال، المواد وأجهزة الحماية والعمالة) و / أو زيادة بقاء النبات على المدى الطويل. استخدام حمايات شائكة صناعية (https://protectorcactusworld.com/) يعطي نتائج واعدة، ويقلل التكاليف ويطيل مدة الحماية.

لمعرفة المزيد

البروفيسور جيراردو مورينو
معهد أبحاث Dehesa (INDEHESA)
جامعة إكستريمادورا
Email: gmoreno@unex.es
Website: www.agforward.eu

الابتكار 1.2. 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 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 القيّمة التي ترتبط ارتباطًا وثيقًا بالتراث الطبيعي والثقافي لليونان، فضلاً عن الاقتصاد الريفي. أخيرًا، يحفز المزارعين على الحفاظ على الأشجار القديمة بدلاً من إزالتها.

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 بامس الحاجة إليه المزارعين للحفاظ على الأشجار القديمة في ممتلكاتهم.

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.

لمعرفة المزيد

البروفيسور أناستاسيا بانتيرا، دكتوراه، ماجستير
قسم الغابات وإدارة البيئة الطبيعية
جامعة أثينا الزراعية، كاربينيسي
pantera@aua.gr

الابتكار 1.3. المحدلة المسننة لإعادة تأهيل المراعي مقرونة بآلة نثر أنواع بذور مختلفة

الخلفية

أظهرت التجارب المكثفة في ظل مجموعة واسعة من الظروف أن أكثر التقنيات نجاحًا لإستعادة الغطاء النباتي للأراضي الجافة المتدهورة ومنحدرات التلال هي تلك التي أدت إلى تحسين تسرب مياه الأمطار في التربة. ساعدت زيادة محتوى رطوبة التربة وتقليل الجريان السطحي على استعادة إنتاجية المراعي في جميع أنحاء العالم. ومع ذلك، لم يتم استخدام الطرق الفعالة منخفضة التكلفة كثيرًا لاستعادة الغطاء النباتي في ظل الظروف المعاكسة. في الأثناء، في لبنان تدهورت مساحات شاسعة من المراعي بسبب الرعي الجائر. يجب إعادة الغطاء النباتي للسيطرة على التعرية واستعادة إنتاج الكتلة الحيوية. يهدف مشروع إدارة الأراضي المستدامة (GEF) في مستجمعات القرعون (SLMQ) الذي ينفذه برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNDP) بالشراكة مع وزارة البيئة اللبنانية (MoE) إلى تحسين إدارة الأراضي والموارد الطبيعية من أجل (1) التخفيف من تدهور الأراضي، (2) الحفاظ على خدمات النظام الإيكولوجي الحالية و (3) تحسين سبل العيش في مستجمعات المياه في القرعون. في هذا السياق، قام مشروع SLMQ بتجربة استخدام " المحدلة المسننة" متوافقة مع السياق في الجهود المبذولة للحد من تدهور الأراضي في المراعي وتحسين إنتاجيتها.

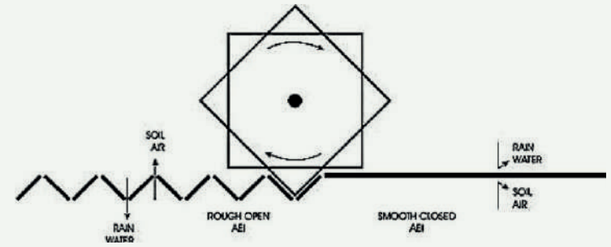
الكلمات الدالة

المحدلة المسننة، المراعي، إعادة تأهيل الأراضي، آلة البذر، التكنولوجيا، الإدارة المستدامة للأراضي، الأراضي المتدهورة، السيطرة على الانجراف، استعادة الأراضي، استعادة المراعي

المنهجية

أثبتت المحدلة المسننة أنها الطريقة الأكثر فاعلية لتحويل سطح الأرض المتدهور المحكم السلس مرة أخرى إلى حالة خشنة مفتوحة اللازمة لاستعادة معدلات التسلل العالية و الاختراق العميق لمياه الأمطار. تم تصميم أدوات حدل الأرض لإعادة تشكيل سطح التربة لإضفاء الخشونة والانفتاح مع الحد الأدنى من اضطراب المواد النباتية وبنية التربة. على عكس الأدوات التقليدية،

لا تقوم آلات الحدل بالحفر في التربة السطحية أو إرخائها أو قلبها، مما يؤدي إلى تغطية المواد النباتية في هذه العملية. بدلاً من ذلك، فإنها تغرز وتنقش الأخاديد ذات الجدران الناعمة على شكل V في سطح التربة، وتغطي أي مادة نباتية متوفرة سطح الأرض. السطح الناتج عن ذلك يكون مستقرًا للغاية ويمكن أن تتسلل بسرعة مياه الأمطار حيث تسقط (الشكل 1). للحصول على أفضل النتائج، يجب جدولة العمل في الخريف، بعد وقت قصير من هطول الأمطار الغزيرة الأولى، عندما تكون التربة رطبة بشكل كافٍ لتحقيق نتائج جيدة.

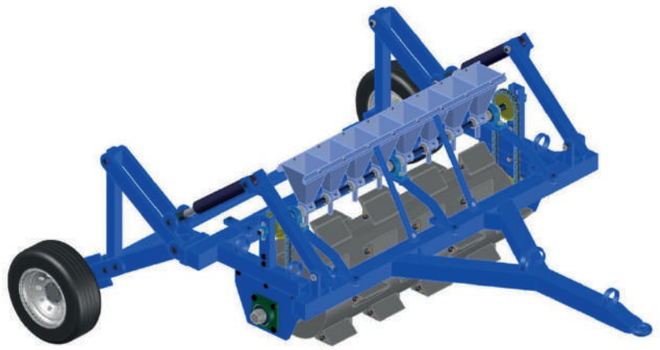


الشكل 1: مبدأ عمل المحدلة المسننة (بواسطة دومينيك شويتر)

AEI: Air-Earth Interface

الخصائص

بمساعدة وزن الأسطوانة والهيكل، فإن زاويّة شفرات القطع على شكل V والمثبتة بالأسطوانة تجعل بصمة في الأرض. يمكن أيضًا ملء الأسطوانة بالماء لزيادة وزن الماكينة. يمكن استخدام شفرات القطع بزوايا 90 درجة في الأراضي المسطحة، بينما تعد الشفرات بزوايا 45 درجة أكثر ملاءمة لمنحدرات التلال. من المفترض أن يتم سحبها خلف جرار بسرعة منخفضة، تتكون المحدلة المسننة من أسطوانة دائرية، ونقاط أسنان هيكلية، وآلة بذارة. مصممة للاستخدام على منحدر بنسبة 10 إلى 50٪، فهي تسحق الأحجار الصغيرة إلى المتوسطة وتقطع البقايا الخشبية الميتة غير المرغوب فيها. يمكن خفض عجلاتها لسهولة النقل على الطرق.



صورة 1: المحدلة المسننة (بواسطة دومينيك شويتر)

التأثير

نجحت المحدلة المسننة في استعادة الغطاء النباتي في الأراضي الجافة المتدهورة ومنحدرات التلال من خلال تحسين تسرب مياه الأمطار في التربة، وبالتالي توفير المزيد من الرطوبة لبنك البذور الموجود في تربة المراعي، مما يؤدي إلى تحسين قدرة استيعاب تدفق المياه. أظهر تقييم الاستشعار عن بعد قبل وبعد التدخل أن المواقع المحدولة أظهرت تحسنًا عامًا في صحة الغطاء النباتي ورطوبة التربة حتى قبل بدء التدخل في شتاء 2021. ومع ذلك، أظهر اذار 2021 قيمًا عالية لمؤشر الفروق الطبيعية للنباتات (NDVI) مقارنة بتلك من نفس الشهر في السنوات السابقة، وخلال فترة الجفاف كانت رطوبة التربة أيضًا أكبر مما كانت عليه في السنوات السابقة.

الثغرات المعالجة

في حين أن هناك تقنيات أخرى يمكنها تحويل السطح الأملس المحكم للأرض المتدهورة مرة أخرى الى حالة الانفتاح الخشن التي تعيد معدلات تسلل عالية واختراق مياه الأمطار العميقة، لقد ثبت أن عملية حدل الارض هي الطريقة الأرخص والأكثر فعالية.

المعوقات

تم تسجيل بعض الأضرار التي لحقت بالأخاديد (الأسنان أو فشل المحور) في مناطق شديدة الانحدار (أكثر من 50٪ منحدر) مع العديد من الصخور الكبيرة. في مثل هذه الظروف القاسية، تحتاج المحدلة المسننة إلى التطوير من أجل مقاومة أفضل.

الخطوات التالية

يمكن أيضًا استخدام أداة حدل الأراضي في المراعي المتدهورة الأخرى ، وخاصة المراعي ما قبل السهول، حيث يكون هطول الأمطار نادرًا ومكثفًا، مما يؤدي إلى الجريان السطحي والفيضانات بدلاً من التسلل إلى التربة. يجب تحضير مزيج بذور أصيلة خاصة بكل موقع وإعادة زراعته باستخدام نفس الآلة للوصول إلى غطاء نباتي أعلى وبالتالي قدرة تحمل محسنة. يجب تحديد مزيج البذور المناسب بناءً على مسح بيئي سابق لموقع غير مضطرب في نفس المنطقة الجغرافية مع نفس السمات البيئية (التربة ، المناخ ، الغطاء النباتي ، التعرض ، إلخ).

لمعرفة المزيد

الأنسة جيهان سعود
مدير البرنامج
الطاقة والبيئة
برنامج الأمم المتحدة الإنمائي
بيروت، لبنان
jihan.seoud@undp.org

القسم 2.

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 2.1. الإدارة التكيفية للرعي

هذا الابتكار هو تطبيق لنهج أكثر عمومية فيما يتعلق بالزراعة المتجددة. والتي تهدف إلى تنفيذ ممارسات الإدارة التي تؤدي إلى تحسين جودة وصحة التربة بشكل عام. أساس هذا النهج هو أنماط رعي الحيوانات العاشبة التي تتجول بلا قيود على المراعي الكبيرة. غالبًا ما تقضي هذه الحيوانات وقتًا قصيرًا في منطقة صغيرة قبل الانتقال، تاركة وراءها روثًا مركّزًا وبولًا وبقايا نباتية كبيرة فوق الأرض وتحتها، بما في ذلك المواد الجذرية المتبقية. تساهم هذه المواد العضوية والمغذيات في تغذية التربة.

.

الخلفية

تتم تجربة إدارة الرعي التكيفية في إطار مشروع LIFE Regenerate الهدف الرئيسي لـ Life Regenerate هو إثبات أن مزارع البحر الأبيض المتوسط الحرجية الرعوية يمكن أن تصبح مكتفية ذاتيا ومربحة على أساس مبادئ كفاءة الموارد ودمج القيمة المضافة للمنتجات، سواء في تجربة أو على نطاق أوسع. من بين أمور أخرى ، تهدف LIFE Regenerate إلى استعادة ممارسة الرعي الدوراني متعدد الأنواع ، وتكييفها لتحسين رأس المال الطبيعي وتحسين المزايا التجارية.

الكلمات الدالة

الرعي ، تعدد المراعي ، التجديد ، الرعي الدوراني

المنهجية

الرعي التكيفي هو إستراتيجية تتضمن فترات رعي قصيرة مع تربية حيوانات بكثافة عالية نسبيًا وفترة انتعاش طويلة لمنع الرعي الجائر ولتعزيز المجتمعات النباتية المثلى وحماية التربة. أولاً ، يجب حساب معدل تربية كافٍ (عدد الحيوانات لكل وحدة مساحة) ويجب التخطيط لتناوب الثروة الحيوانية ، بناءً على المراعي المحددة.

الخصائص

تتطلب إدارة الرعي التكيفية ، لتطبيقها بشكل أفضل ، تصميمًا مبتكرًا لأحواض مياه الماشية. من أجل الحد من مخاطر انتقال الأمراض عن طريق المياه ، هناك ابتكار يسمى Smart water point، تم اقتراحه من قبل LIFE Regenerate. يتكون نظام Smart Water Point من بركة مياه رئيسية أو خزان يقع في موقع مركزي. من نقطة المياه الرئيسية ، سيتم توزيع المياه على المراعي التي ترعى بها الحيوانات في تلك اللحظة باستخدام مضخة عائمة وأنابيب متينة. عندما يتم نقل الماشية إلى حقل رعي آخر ، سيتم تنظيف حوض المياه في الحقل التالي وسيتم نقل المياه من حقل إلى آخر. وبهذه الطريقة ، تقل فرصة اتصال الحياة البرية بمياه الشرب.

التأثير

يؤدي التناوب الجيد التخطيط للماشية إلى تحسين أداء الحيوانات وتحسين كفاءة استخدام المراعي ، ويؤمن توزيعًا متجانسًا لروث الحيوانات على التربة ويضمن فترات راحة طويلة بما يكفي لتعافي السراج بعد الرعي. وهذا بدوره يحسن خصوبة التربة ، ويقلل من تآكل التربة ، مما يؤدي إلى إعادة نمو المراعي واستمرارها بمرور الوقت.

الثغرات المعالجة

يقلل هذا الابتكار من التأثير السلبي للرعي المستمر على إنتاجية المراعي وجودتها وخطر الرعي الجائر ، مما يسمح بضغط طفيف لرعي الماشية على التنوع البيولوجي النباتي وخصوبة التربة واستدامة المراعي.

المعوقات

تتطلب إدارة الرعي التكيفية تصميمًا عقلانيًا لخطة إدارة الرعي ، استنادًا إلى استخدام الأسوار الكهربائية ، حيث يمكن نقلها وتغيير مكانها بسهولة عندما يقوم الرعاة بتغيير حقل الرعي في نهاية كل نوبة. عندما تكون شجيرات الغطاء النباتي كثيفة ولا يمكن استخدام الأسوار الكهربائية ، فمن الضروري فصل المراعي باستخدام الأسوار المعدنية ، والتي يكون وضعها أكثر صعوبة وشاقة. وهذا يعني فتح و تنظيف الغطاء النباتي بتدخلات مكلفة وتستغرق وقتًا طويلاً.

الخطوات التالية

يمكن إدخال الاستخدام المشترك للابتكارات المختلفة في البيئات الرعوية الحرجية: إدارة الرعي التكيفية ، الأسوار الافتراضية والرعي الدقيق ، بشكل أساسي على أراضي الغابات الرعوية الكبيرة

صورة ٢: الغابات الرعوية (بواسطة الدكتور أنطونيو بولينا و البروفيسور بيير باولو روجيرو)

لمعرفة المزيد

الدكتورأنطونيو بولينا
قسم العلوم الزراعية ومركز بحوث التصحر (NRD)، جامعة ساساري.
ساساري - ايطاليا
بريد إلكتروني: anpulina@uniss.it
Tel: +39 079 229384
Mobile: +39 348 6959168

البروفيسور بيير باولو روجيرو

قسم العلوم الزراعية ومركز بحوث التصحر (NRD)، جامعة ساساري.
ساساري - ايطاليا
المصدر الرئيسي للمعلومات:
https://regenerate.eu

الابتكار 2.2. خلطات لمراعي عالية الجودة

الخلفية

تحت ظروف البحر الأبيض المتوسط ، تعتبر المراعي الحرجية مصدرًا أساسيًا لتغذية الأغنام ، وبالتالي فهي مصدر اقتصادي مهم للأنظمة الحرجية الرعوية واسعة النطاق وشبه الواسعة. يمكن أن تؤدي التدخلات الملائمة والمناسبة لتحسين المراعي إلى زيادة كفاءة نظام الإنتاج ، مع فوائد اقتصادية للمزارع (دخل أعلى) ومنافع بيئية للمجتمع (إنتاج خدمات النظام البيئي). ومن بين هذه العوامل ، يعد استخدام العشب ومخاليط البقوليات المتكيفة مع ظروف مناخية محددة أمرًا مهمًا لتحسين إنتاجية المراعي وجودتها.

الكلمات الدالة

النظام الحرجية الرعوية ، رعي ، جودة المراعي ، تحسين المراعي ، خليط الأعشاب والبقوليات.

المنهجية

يعتمد اختيار أصناف البقوليات والأعشاب لاستخدامها في إنشاء الخلائط المناسبة لإنشاء المراعي الدائمة بشكل أساسي على خصائص التربة (الرقم الهيدروجيني والعمق واحتباس الماء) والخصائص المناخية (توزيع الأمطار واحتمال فترات الجفاف) و وجهة استخدام المرعى (الاستهلاك المباشر للعشب كعلف أخضر أو استهلاك العلف المخزن). من المستحسن إجراء مسح مبكر لتوافر البذور من الموزعين لإتاحة الوقت لتصميم الخلائط المناسبة. تعد الأنواع ذاتية التبذير أكثر ملاءمة للتغلب على الجفاف الصيفي والاستهلاك المباشر للأعلاف الخضراء ، في حين أن الأنواع المعمرة تستجيب بشكل أفضل في ظل ظروف ارتفاع احتباس الماء في التربة ويمكن أيضًا أن تتجه إلى صناعة التبن. في بيئة البحر الأبيض المتوسط ، في ظل ظروف الربيع الممطرة بدرجة كافية ومع وجود أنواع ذاتية التبذير ذات قدرة جيدة على إنتاج البذور ، لذلك من الممكن ضمان إنشاء بنك بذور كبير في الأرض مما يجعل إعادة إنشاء المرعى في الخريف أمرًا ممكنًا. بالإضافة إلى ذلك ، في ظل سيناريو تغير المناخ ، يمكن أن يمثل خطر الربيع الجاف مشكلة لإنتاج البذور والقدرة على الانتشار للأنواع ذاتية التبذير المتأخرة. لتجنب حالات الفشل ، فإن إنشاء خليط متعدد الوظائف من الأصناف المبكرة والمتأخرة أمر مرغوب فيه. الهدف من الخلائط متعددة الوظائف القائمة على البقوليات هو تعظيم إمكانات إمدادات علف المراعي (الجودة والكمية) ، مع الحفاظ على خصوبة التربة وتحسينها.

الخصائص

من الضروري اعتماد خطط إدارة زراعية مناسبة للمراعي ، والتي تتضمن بشكل أساسي اعتماد الرعي الدوراني ، واحترام فترة ازهار ألانواع ذاتية التبذير ، وإدارة الحشائش (القص أو التقطيع) والتخصيب بالفوسفور. يجب أن يتم بذر المخاليط ، التي تتكون أساسًا من بذور صغيرة ، بعد الحد الأدنى من الحراثة أو بطريقة مباشرة ويجب أن يتبعها التدحرج.

التأثير

- زيادة إنتاج المراعي؛
- تحسين جودة الإمداد بالأعلاف (وحدة العلف ومحتوى البروتين)؛
- تحسين كفاءة نظام الإنتاج
  - oالفوائد الاقتصادية الناتجة عن زيادة الاكتفاء الذاتي (زيادة الدخل للمزارع) ؛
  - oالفوائد البيئية بسبب قلة شراء الأعلاف والأسمدة ، وتقليل الحراثة (تحسين الاستدامة لنظام الزراعة) ؛
- تحسين خصوبة التربة) زيادة حبس التربة للكربون نتيجة زيادة مخلفات المحاصيل نتيجة زيادة انتاج المراعي).

الثغرات المعالجة

يمكن أن يؤدي استخدام الخلائط البقولية المناسبة التي تتكيف مع ظروف التربة والمناخ إلى تحسين إنتاجية المراعي. تؤدي زيادة إنتاجية الكتلة الحيوية وتحسين جودة العلف إلى زيادة الدخل للمزارع (زيادة الاكتفاء الذاتي) وتحسين الأداء البيئي للمزرعة الحرجية الرعوية (انخفاض الانبعاثات بسبب نقص شراء العلف). بالإضافة إلى ذلك ، يمكن تحسين خصوبة التربة بسبب زيادة كمية مخلفات المحاصيل المتبقية في التربة ، مما يزيد من قدرة التربة على حبس الكربون.

المعوقات

لا يضمن سوق البذور لأصناف المراعي المناسبة لمناخات البحر الأبيض المتوسط توافر البذور في الوقت المناسب ، حيث أنه مقيد بالخيارات التجارية للبلدان المنتجة (أستراليا على وجه الخصوص) ، لذلك من المستحسن إجراء مسح مبكر لتوافر البذور من الموزعين من أجل الحصول على الوقت الكافي لتصميم الخلطات المناسبة.

الخطوات التالية

من الضروري تشجيع سلاسل إنتاج البذور المحلية من الأنواع والأصناف المناسبة للظروف البيئية للموقع المعني ، من أجل تقليل الاعتماد على الأسواق الخارجية لشراء البذور لاستخدامها كعنصر في الخلطات القائمة على البقوليات.

لمعرفة المزيد

الدكتور كلوديو بوركيدو
CNR - ISPAAM, Traversa La Crucca, 3
ساساري - ايطاليا
claudioantonio.porqueddu@cnr.it
Tel.:+39 079 28 41 604

الابتكار 2.3. أنواع نباتات رعوية تتحمل الظل

الخلفية

في ألانظمة الحرجية الرعوية ، يؤثر اعتراض الضوء على إنتاجية النباتات الموجودة أسفل المظلة بطرق مختلفة. بشكل عام ، يتناقص إنتاج الأعشاب مع انخفاض شدة الضوء. وبالتالي ، فإن استخدام أصناف متحملة للظل لأنواع مختارة يمكن أن يلعب دورًا مهمًا في إدارة حرجية رعوية ناجحة. نظرًا لقدرتها على تثبيت النيتروجين ، قد يكون لدمج أنواع البقوليات التي تتحمل الظل دورًا خاصًا في زيادة جودة وإنتاجية المراعي الحرجية وفي تعزيز خصوبة التربة. أبرزت دراسة استقصائية أجريت في إطار مشروع AGFORWARD كيف يحتاج أصحاب المصلحة في انظمة silvopastoral على وجه التحديد إلى ضمان مرونة النظام من خلال زيادة توافر المراعي وتقييم معدل الرعي المناسب. تعتبر البقوليات السنوية ميزة أساسية لتحسين المراعي المحلية منخفضة الجودة في هذه الأنظمة. إن العامل الأكثر أهمية للتحكم في إنتاجية المراعي إلى جانب مياه التربة والمغذيات هو التنافس على الضوء. يوفر الضوء للنباتات مصدرًا للطاقة وإلاشارات التي تتحكم في نموها وتطورها ويؤثر اعتراض الضوء على نمو وتطور النباتات العشبية الصغيرة بطرق مختلفة. بشكل عام ، ينخفض إنتاج الأعشاب مع انخفاض شدة الضوء ، بسبب انخفاض التمثيل الضوئي وتعديل في التركيب البنيوي للأوراق وساق النبات.

الكلمات الدالة

التظليل ، اعتراض الضوء ، البقوليات ، المراعي شبه الطبيعية ، سوق البذور.

المنهجية

يمكن أن يكون اختيار الأنواع التي تتحمل الظل عمليًا لاكتساب مراعي محسنة (أراضي عشبية شبه طبيعية) تتكيف مع الظروف الحرجية الرعوية. عند تكوين خليط من البقوليات لأغراض تحسين المراعي الحرجية ، ينبغي إيلاء الكثير من الاهتمام لاختيار الأنماط الجينية أو الأصناف التي تظهر تحمل التظليل ، جنبًا إلى جنب مع الخصائص الأخرى التي تجعلها مناسبة بشكل خاص للرعي ، من حيث الخصائص الغذائية والقدرة على إعادة النمو بعد رعي. يرتبط تحمل الظل أيضًا بالاستجابة التكاثرية الجيدة التي تغذي ثبات مكونات المراعي.

الخصائص

تعد التجارب الميدانية على نطاق المزرعة في ألانظمة الحرجية الزراعية باستخدام أنواع البقوليات نادرة جدًا. تم الإبلاغ عن تكيف بعض الأنواع مع البيئات المظللة بما فيها: *Medicago rugosa*و *M. polymorpha*و *Trifolium spumosum* (Mauro et al. 2014)
بالإضافة إلى ذلك ، لوحظت آثار إيجابية على الظل من أجل ثبات وإنتاجية خلطات المراعي مع (*Medicago polymorpha*) والبرسيم الجوفي (*T. yanninicum, T. brachyacalycinum*) وقد شوهدت تحت ألانظمة الحرجية الرعوية و الحرجية الزراعية في الكروم (Franca et al. 2016, Muscas et al. 2017).
نتيجة لتجربة ميدانية أجريت في إطار *AGFORWARD* ، *T. subterraneum* و *T. vesiculosum* أظهرا استجابات مورفولوجية مختلفة بشكل كبير في ظروف التظليل ، وكلها تطيل ساق النبات أكثر من مرتين مقارنتا مع عدم وجود ظروف الظل. تأثرت مساحة الأوراق بشكل كبير بظروف الظل فقط في نباتات *T. vesiculosum* .

التأثير

إن الإفراط في البذر لمخاليط البذور التي تتحمل الظل سيكون له تأثير إيجابي على توافر المراعي التي ، إلى جانب تقييم معدل الرعي المناسب ، عامل رئيسي للوصول إلى مرونة عامة لنظام الرعي الحرجي.

المعوقات

يتمثل العائق الرئيسي في ندرة أنواع / أصناف النبات الخاص للمراعي في سوق البذور التي تم تكييفها خصيصًا للبيئات المظللة. وهذا يسبب صعوبة بناء مخاليط بذور محددة للظروف الحرجية الرعوية و الحرجية الزراعية القادرة على إنتاج كتلة حيوية عالية.

الخطوات التالية

مطلوب مزيد من البحث لاختيار أنواع نبات المراعي التي تتحمل الظل ، لمختلف الظروف المناخية والبيئية. يجب أن يتوافق هذا النهج مع مصالح شركات البذور وطلب زيادة إنتاجية المراعي من قبل المزارعين.

لمعرفة المزيد

الدكتور أنتونيلو فرانكا
CNR ISPAAM ، ساساري ، إيطاليا
Email: antonio.franca@cnr.it
Tel: +39 0792841609
mobile: +39 3666783540

الابتكار 2.4. الزراعة المائية للأعلاف

الخلفية

الرعي هو طريقة لتربية الحيوانات حيث يُسمح للماشية باستهلاك النباتات البرية من الأراضي العشبية والأراضي الحرجية. يقتصر الرعي على مواسم معينة في منطقة البحر الأبيض المتوسط. نظام الأعلاف المائية ، والذي يعرف بأنه غرفة نمو يتم التحكم فيها بدرجة الحرارة والرطوبة مصمم لتنبت بذور العلف وإنتاج العلف الأخضر في الماء دون الحاجة إلى التربة ، ويتم تقديمه كحل لإنتاج العلف على مدار العام. بمعنى آخر ، في حالة عدم وجود إمكانية للرعي ، يمكن توفير الأعلاف الخضراء باستخدام تقنية الزراعة المائية كنظام تكميلي.

الكلمات الدالة

الزراعة المائية للأعلاف، الأعلاف الخضراء، الرعي

صورة ٣: نمو الشعير في نظام الزراعة المائية المبتكر (بواسطة المهندسة سيلين برباري)

المنهجية

يتم إنتاج الأعلاف عن طريق زراعة البذور بدون تربة وبقليل من الماء. توضع البذور مباشرة في صينية ، ويمر الماء عبر البذور. يتم جمع المياه الزائدة وإعادة تدويرها في النظام.
يجب وضع هذا النظام في غرفة معقمة حيث يتم التحكم في درجة الحرارة والرطوبة و يتم تبادل الهواء لتجنب العفن.
للحصول على العلف الأخضر من البذور يجب اتباع الخطوات التالية:
1- نقع البذور في الماء (لمدة 8 إلى 12 ساعة) ؛
2- غسل البذور.
3- توزيع البذور في صواني.
4- ضبط كمية الأسمدة في الماء.
5- تنظيم درجة حرارة الغرفة.
6- وأخيرًا ، جمع العلف بعد 7 أيام

الخصائص

يتميز هذا النظام بسرعته ومستوى إنتاجه العالي في مساحة صغيرة. يمكن أن تنتج من 40 إلى 50 كجم / م 2 من العلف الأخضر في 7 أيام.

التأثير

يتميز العلف الأخضر المنتج بالزراعة المائية بقابلية هضم عالية وقيمة غذائية عالية واستساغة عالية للأبقار والأغنام والماعز والخيول والخنازير والدواجن.
يسمح بزيادة إنتاج الحليب واللحوم وتقليل واردات الأعلاف.

الثغرات المعالجة

يقتصر الرعي على وقت معين من السنة، عندما تتوفر النباتات الرعوية. بالإضافة إلى أن الأعلاف غير كافية في بعض المناطق. وعليه، هناك حاجة إلى طريقة لإنتاج علف أخضر طوال العام لا يتأثر بالطقس أو المكان أو الموسم. يمكن لنظام الأعلاف المائية أن يلبي هذه الحاجة.

المعوقات

يقتصر إنتاج الزراعة المائية على الأعلاف الخضراء. لا يمكننا الحصول على البذور. بالإضافة إلى ذلك، لا يمكننا تجاوز 9 أيام من النمو لتجنب تكون اللجنين. علاوة على ذلك، فإن التكلفة الأولية للنظام مرتفعة، مما يجعل من الصعب على صغار المزارعين تحملها.

الخطوات التالية

ستشمل التحقيقات الإضافية اختيار نباتات رعوية قيمة لاختبارها في نظام الأعلاف المائية. ستركز الدراسات على قدرة النباتات على التكيف مع هذا النظام، وكمية الإنتاج وجودته، والقيمة الغذائية ، واستساغة الحيوانات.

لمعرفة المزيد

م. سيلين برباري
مختبر الأعلاف
مصلحة الابحاث العلمية الزراعية (LARI)
Email: celineberbari1@gmail.com

الابتكار 2.5. 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

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

صورة 4: غابات البلوط المتهالكة (تصوير د.ايهاب جمعة)

صورة 5: صورة جوية لغابات البلوط (تصوير د.ايهاب جمعة)

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 الأبيضُ 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 شركاء LIVINGAGRO 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
L.A.R.I
Consiglio Nazionale delle Ricerche
Forestas
Agenzia forestale regionale per lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna
SardegnaForeste