

ARRELS AL FANG



"En silenci, l'agroecologia és l'art de cultivar sense esgotar,
recollir sense destruir, prosperar sense perjudicar."

Moluscamp

ABSTRACT

ARRELS AL FANG, mi trabajo de investigación, se centra en el ámbito de la **agricultura**, con un énfasis especial en el **cultivo de arroz** y su relación con mi tierra natal, el **Delta del Ebro**. Este proyecto comienza con una descripción detallada del Delta del Ebro, destacando sus rasgos **geográficos, históricos y ambientales** que lo convierten en un lugar único y vital para la producción agrícola. También exploramos cómo estos factores han influido en las condiciones actuales del territorio.

El segundo capítulo está dedicado al elemento más significativo de la región: el **arroz**. Aquí, analizo la **historia del cultivo de arroz** en el Delta del Ebro, desde sus inicios hasta la actualidad. También examino las diferentes **variedades de arroz** cultivadas, las **técnicas tradicionales de cultivo** y cómo estas han ido evolucionando con el tiempo. Además, explico la profunda influencia que este cultivo ha tenido en mi **familia**, que ha estado dedicada a la agricultura durante generaciones, y cómo esta **tradición** ha moldeado nuestra forma de vivir y trabajar la tierra.

A continuación, el eje central del trabajo se centra en la **metodología** para determinar las prácticas óptimas para la **sostenibilidad** del **Parque Natural del Delta del Ebro**. Esto incluye un análisis exhaustivo de las **técnicas agrícolas sostenibles**, el **uso eficiente del agua** y los recursos naturales, así como las prácticas de **conservación del suelo**. Se detallan los pasos para implementar estas técnicas.

El siguiente capítulo aborda las **estrategias** para maximizar el rendimiento del **suelo** para los agricultores locales. Se discuten métodos para **mejorar la fertilidad del suelo**, controlar plagas de manera **ecológica** y gestionar los cultivos de manera eficiente. Estas estrategias se basan en **investigaciones científicas** y en mis experiencias prácticas, combinando conocimientos tradicionales con **innovaciones modernas**.

En el penúltimo capítulo, se presenta la creación de mi empresa, **ARRELS AL FANG S.L.**, como núcleo esencial del proyecto. Esta empresa se distingue por su enfoque **innovador** en el **cultivo de arroz ecológico**, que es tanto **sostenible** como eficiente, adaptado a las nuevas realidades ambientales que afectan al Delta. A través de **ARRELS AL FANG**, se busca aplicar **métodos de producción** que no solo aumenten la **rentabilidad** del cultivo, sino que también garanticen el **respeto al medio ambiente** y la **viabilidad económica** a largo plazo. Este proyecto representa un esfuerzo por combinar la **tradición agrícola** de mi familia con un modelo de futuro que demuestre que la **agricultura** puede ser **competitiva y sostenible** al mismo tiempo.

Finalmente, la **conclusión** de mi trabajo subraya el objetivo principal: adquirir un **conocimiento profundo** sobre el cultivo de arroz y la **agricultura sostenible**, todo mientras vivo la experiencia

práctica de ser un **agricultor**. Este proyecto no solo me ha permitido mejorar mis capacidades en el **sector agrario**, sino también comprender más profundamente la importancia de la **sostenibilidad** y la preservación de nuestro **entorno natural**. A pesar de los **retos** enfrentados, el proyecto ha brindado valiosas oportunidades de **aprendizaje** y crecimiento personal. Se resalta que la **constancia**, el **sacrificio** y la **paciencia** son claves en la agricultura, ya que la tierra siempre devuelve los **esfuerzos** invertidos.

Espero que este trabajo sirva como **inspiración** para otros jóvenes agricultores y para quienes como yo, estén comprometidos con la **protección** y el **desarrollo sostenible** del **Delta del Ebro**.

ARRELS AL FANG, my research project, focuses on the field of **agriculture**, with a special emphasis on **rice cultivation** and its relationship with my homeland, the **Ebro Delta**. This project begins with a detailed description of the **Ebro Delta**, highlighting its **geographical, historical, and environmental** features that make it a unique and vital place for **agricultural production**. We also explore how these factors have influenced the current conditions of the territory.

The second chapter is dedicated to the most significant element of the region: **rice**. Here, I analyze the **history of rice cultivation** in the **Ebro Delta**, from its beginnings to the present day. I also examine the different **rice varieties** grown, traditional **farming techniques**, and how these have evolved over time. Additionally, I explain the profound influence this crop has had on my family, which has been dedicated to **agriculture** for generations, and how this **tradition** has shaped our way of living and working the land.

Next, the **central focus** of the work is on the **methodology** to determine the optimal practices for the **sustainability** of the **Ebro Delta Natural Park**. This includes a comprehensive analysis of **sustainable farming techniques**, the **efficient use of water** and **natural resources**, and **soil conservation practices**. The steps to implement these techniques are detailed.

The following chapter addresses strategies to maximize **soil yield** for local farmers. Methods for improving **soil fertility**, controlling pests **ecologically**, and managing crops **efficiently** are discussed. These strategies are based on **scientific research** and my **practical experiences**, combining **traditional knowledge** with modern innovations.

In the penultimate chapter, I present the creation of my company, **ARRELS AL FANG S.L.**, as a **core element** of the project. This company is distinguished by its **innovative approach** to **organic rice cultivation**, which is both **sustainable** and **efficient**, adapted to the new **environmental realities** affecting the **Delta**. Through **ARRELS AL FANG**, the goal is to apply **production methods** that not only increase **crop profitability** but also ensure respect for the **environment** and **long-term economic viability**. This project represents an effort to combine my family's **agricultural tradition** with a future model that demonstrates that **agriculture** can be both **competitive** and **sustainable** at the same time.

Finally, the conclusion of my work emphasizes the **main objective**: to acquire a deep understanding of **rice cultivation** and **sustainable agriculture**, all while living the **practical experience** of being a farmer. This project has not only allowed me to improve my **skills** in the **agricultural sector** but also to gain a deeper understanding of the importance of **sustainability** and the **preservation** of the **natural environment**. Despite the **challenges** faced, the project has provided valuable opportunities for **learning** and **personal growth**. It highlights that **consistency, sacrifice, and patience** are key in **agriculture**, as the land always returns the **efforts** invested.

I hope that this work serves as **inspiration** for other **young farmers** and for those like me, are committed to the **protection** and **sustainable development** of the **Ebro Delta**.



ÍNDEX

INTRODUCCIÓ.....	1
1. L'OR DEL DELTA.....	3
2. LOCALITZACIÓ.....	3
3. HISTÒRIA SOBRE ELS PRINCIPIS DEL CONREU DE L'ARRÒS.....	5
4. L'EVOLUCIÓ DE LES TÈCNIQUES.....	7
4.1 EL SISTEMA PASSAT.....	9
4.2 EL SISTEMA ACTUAL.....	14
5. L'ECOSISTEMA DE L'ARROSSAR.....	22
5.1 FLORA.....	23
5.2. FAUNA.....	23
5.3 ESPÈCIES INVASORES.....	24
5.5 VARIETATS D'ARRÒS ECOLÒGIC.....	25
6. UNA EFICIÈNCIA AL CAMP DURANT TOT L'ANY.....	26
6.1 ESTALVI MÀXIM DEL PROCÉS.....	28
6.2 SOSTENIBILITAT DEL MEDI AMBIENT.....	29
6.3 LLAVOR ECOLÒGICA.....	30
7. ASSAIG A LA MEVA EXPLOTACIÓ.....	32
8. PAS PER PAS.....	34
9. L'EMPRESA I LA COMERCIALIZACIÓ DE L'ARRÒS ECOLÒGIC.....	45
9.1 IDENTITAT CORPORATIVA I MARCA.....	45
9.2 ESTRATÈGIA DE MÀRQUETING.....	45
9.3 LOGÍSTICA I CADENA DE SUBMINISTRAMENT.....	46
9.4 ESTRATÈGIA DE PREUS I RENDA ECONÒMICA.....	47
9.5 SOSTENIBILITAT I RESPONSABILITAT SOCIAL CORPORATIVA.....	48
9.6. EMPAQUETAMENT.....	49
9.7 CARACTERÍSTIQUES CLAU DEL PRODUCTE I L'EMBALATGE.....	50
10. RESULTATS.....	51
10.1 RENDIMENT AGRÍCOLA: EL PRIMER ANY D'UNA NOVA AVENTURA..	51
10.2 QUALITAT DEL GRA: EL FRUIT DEL NOSTRE ESFORÇ.....	52
10.3 SALUT DEL SÒL: UNA CONNEXIÓ PROFUNDA AMB LA TERRA.....	52
10.4 IMPACTE ECONÒMIC: UNA INVERSIÓ QUE VA MÉS ENLLÀ DELS GUANYS.....	53
10.5 IMPACTE AMBIENTAL: FENT LES PAUS AMB LA NATURA.....	54
10.6 COSTOS DE PRODUCCIÓ: UNA VISIÓ COMPARATIVA ENTRE CULTIUS....	55
10.7 BIODIVERSITAT: EL RETORN DE LA VIDA.....	55
11. CONCLUSIONS.....	57
11. 1 L'OBSERVACIÓ DIÀRIA, UNA LLIÇÓ CONSTANT.....	57
11.2 EL TREBALL AMB EL JORNALET, UNA EXPERIÈNCIA COL·LECTIVA..	57
11.3 RESULTATS OBSERVABLES: SALUT DEL SÒL I BIODIVERSITAT.....	57
11.4 IMPACTE DE LA PRODUCCIÓ ECOLÒGICA: BENEFICIS PER A LA	



SALUT, L'ECONOMIA I LA BIODIVERSITAT.....	58
11.5 UN FUTUR SOSTENIBLE I PROMETEDOR.....	58
12. REFLEXIÓ FINAL.....	59
GLOSSARI.....	60
REFERÈNCIES.....	61
ANNEXOS.....	67
A. PLANTA DE L'ARRÒS.....	67
a. ESTRUCTURA DE LA PLANTA.....	67
b. NUTRICIÓ I CREIXEMENT.....	68
c. PRODUCCIÓ DEL GRA D'ARRÒS.....	70
B. REAPROFITAMENT DE LES CLOFOLLES D'ARRÒS.....	71
a. PROCÉS.....	71
b. APLICACIONS I BENEFICIS.....	71
c. PROJECTES.....	72
C. REUTILITZACIÓ DE LA TIJA DE L'ARRÒS.....	72
a. PROCÉS.....	73
b. APLICACIONS I BENEFICIS.....	73
c. PROJECTES.....	74
D. REDUCCIÓ DE LES EMISSIONS GEH.....	75
E. MILLOR PRESERVACIÓ DEL PARC NATURAL.....	76
F. AUGMENT DEL CABAL DEL RIU EBRE.....	77
G. ANÀLISIS DE SÒL DEL JORNALET.....	79
H. ANÀLISI AMB BLUETOOL: EFICIÈNCIA EN EL SISTEMA DE CULTIU ECOLÒGIC.....	87
I. OBJECTIUS DE DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE (ODS).....	89



INTRODUCCIÓ

Des de ben petit, he viscut intensament entre els arrossars del Delta de l'Ebre, un indret que per a mi representa molt més que un paisatge: és l'essència de la meva família, de la nostra terra, i de la vida que hem construït al seu voltant. La meva família sempre ha estat lligada al cultiu de l'arròs, i el meu avi i el meu pare m'han ensenyat que l'agricultura deltaica no és només una feina, sinó una passió transmesa de generació en generació. Els nostres esforços no només se centren en l'arròs, sinó també en les badies del Fangar i dels Alfacs, amb la cria de mol·luscs i ostres, que ens han permès viure en harmonia amb els ritmes de la natura. Tot i això, sempre ens hem enfrontat a les dificultats que comporta dependre de condicions climàtiques canviants i d'una productivitat limitada a certs mesos de l'any.

Sempre he tingut clar que volia anar més enllà del que sempre s'ha fet. El meu afecte pel Delta i pel que representa m'ha impulsat a buscar noves maneres d'entendre l'agricultura, no només per mantenir viva la tradició familiar, sinó per portar-la un pas més endavant, cap al futur. Així va néixer el projecte ARRELS AL FANG, un treball que té com a objectiu crear un sistema de conreu d'arròs ecològic, sostenible i eficient, adaptat a les noves realitats ambientals que tant estan afectant la nostra terra. A més de centrar-se en la sostenibilitat, aquest proposa un mètode innovador que millora la producció en termes de rendibilitat i respecte pel medi ambient.

El meu enfocament en el projecte fomenta una proposta empresarial nomenada amb ARRELS AL FANG S.L. no només busca mantenir la tradició agrícola del Delta, sinó convertir-la en un referent per la seva eficàcia i respecte mediambiental. A través de l'ús de noves tècniques com la rotació de cultius, la incorporació de fertilitzants orgànics i l'optimització del reg, l'empresa es diferencia per implementar un sistema de conreu que minimitza l'ús de recursos i redueix l'impacte ambiental. D'aquesta manera, no només augmenta la productivitat, sinó que també es posiciona com una alternativa sostenible en un mercat agrícola que cada cop més valora la preservació del medi ambient. Aquesta proposta empresarial pretén no només ser rendible a curt termini, sinó assegurar la viabilitat i la sostenibilitat a llarg termini del cultiu de l'arròs al Delta.



En la part teòrica del treball, explicaré tots els factors que influeixen en la recerca per obtenir un coneixement previ sòlid. Detallaré el pla cronològic de l'explotació, els processos implicats i recopilaré els fets més rellevants que vagin apareixent, amb l'objectiu de poder extreure conclusions pròpies basades en l'anàlisi de les dades.

Pel que fa a la part pràctica, aquesta em proporcionarà evidències tangibles del procés evolutiu de l'arrossar, que analitzaré minuciosament per desenvolupar els meus resultats i elaborar conclusions fonamentades. Aquesta investigació no es limita només a les paraules; serà a través de la part pràctica on es podrà veure clarament l'impacte de les meves idees.

Aquest treball és un reflex del meu vincle profund amb la meva família, la meva terra i la meva ambició. Com a jove pagès, amb una mirada enfocada en el futur i en la sostenibilitat, crec fermament que estem davant d'una oportunitat per canviar les coses, per demostrar que fins i tot els més petits podem aspirar a fer grans coses. El meu esforç, dedicació i afecte per aquesta terra em porten a confiar que els resultats que obtindré seran un pas endavant cap a una agricultura més justa amb el medi ambient i més rendible per a tothom. Això és només el començament, i estic convençut que ARRELS AL FANG no serà només un projecte de recerca, sinó un model de futur per al Delta i per als agricultors que, com jo, no es rendeixen davant les dificultats i continuen somiant en gran.



1. L'OR DEL DELTA

L'arròs sempre ha tingut una gran importància per al Delta de l'Ebre, ja que a nivell agroalimentari presenta una gran riquesa amb nutrients i amb beneficis per a la salut, així mateix és l'únic cereal del qual se'n pot treure un alt rendiment. A més a més l'arròs té un perfil que s'adapta perfectament les condicions deltaiques.

La concentració d'arròs que es produeix al Delta de l'Ebre fa que sigui la tercera zona productora de tota Europa. L'arròs del delta és excepcional degut a la rentabilització de la marca, ja que l'arròs de qualitat del delta es cultiva d'una manera única i té una gran sortida al mercat. A nivell de Catalunya l'arròs té una gran importància ja que per persona se'n mengen uns 5 kilos de mitjana per any. Tot i així se'n distribueix per tot el món i es reconeix com un arròs excepcional.



Figura 1. Espiga d'arròs. Font pròpia.



Figura 2. Ús gastronòmic típic de l'arròs al Delta de l'Ebre. Font pròpia.

L'arròs primerament suposava una gran base que sustentava pràcticament tota la població del delta, encara que actualment es troba fraccionada en parts molt petites i pertany a més agricultors, tot i així ocupa una gran part de l'economia del delta. Des de sempre l'arròs ha conduït a moltes persones dels pobles dels voltants a allotjar-se al territori ja que ofereix una gran quantitat de treball, una riquesa gastronòmica impressionant i una qualitat medioambiental excel·lent.

L'or del delta per als agricultors sempre ha estat un gran repte per a la seva producció i subsistència; per això sempre han perseguit el màxim aprofitament del terreny del parc natural del Delta de l'Ebre.

Així ha estat com l'arròs els ha anat fent evolucionar amb molta rapidesa amb la finalitat d'obtenir la màxima producció, de la màxima qualitat, amb els mínims costos possibles i sobretot la mentalitat d'incrementar la quantitat biològica.



2. LOCALITZACIÓ

El Delta de l'Ebre és l'aiguamoll més important de Catalunya i el segon d'Espanya, amb uns 320 km². Format per la confluència del riu Ebre i el Mediterrani, aquest espai triangular acumulat per sediments fluvials és reconegut internacionalment per la seva rica flora i fauna, sent el principal medi aquàtic de la Mediterrània occidental. Situat a la costa est d'Espanya, el Delta té un clima mediterrani amb estius calorosos i secs i hiverns suaus.

Dividit en hemidelta dret (sud) i esquerre (nord) pel curs de l'Ebre, la plana del delta presenta dues badies principals i diverses zones com llacunes, salobrars i canyissars, habitatge de nombroses aus aquàtiques migratòries i residents, essencials per a la biodiversitat.



Figura 3. Visió satèl·lit del Delta de l'Ebre.

El sòl fèrtil del delta és ideal per a l'agricultura, especialment el cultiu de cereals, permetent una única collita anual. A finals del segle XIX, es va introduir el cultiu d'arròs, que avui ocupa 22.000 hectàrees, mentre les àrees naturals són 8.000 hectàrees, combinant agricultura i conservació per al desenvolupament sostenible.

El Delta de l'Ebre també atrau turisme ecològic i educatiu amb senderisme, cicloturisme i observació d'aus. Les reserves naturals i parcs protegeixen el seu valor ecològic i cultural, assegurant una convivència harmoniosa entre activitats humanes i preservació de la natura.

3. HISTÒRIA SOBRE ELS PRINCIPIS DEL CONREU DE L'ARRÒS

L'arròs és un cereal fonamental per a l'alimentació de l'ésser humà, i la seva introducció al Delta de l'Ebre està estretament lligada a l'expansió dels àrabs per Europa. A mesura que conquerien nous territoris, van portar amb ells els seus costums i tècniques de conreu, inclòs el cultiu de l'arròs. Amb l'arribada dels cristians, es van produir canvis profunds en l'economia, la demografia, el paisatge i les pràctiques agràries que es desenvolupaven en les Terres de l'Ebre.

Una de les primeres proves documentades del cultiu d'arròs a la regió data de 1607, quan els monjos de Benifassà van sembrar 4 barcelles d'arròs a la Càrrova i, sorprenentment, en van recollir 40 al final de la collita. Els àrabs també van construir infraestructures com l'assut per facilitar el regadiu i maximitzar la superfície conreable a les zones properes al riu Ebre. Això va permetre experimentar amb diferents tipus de cereals, incloent-hi l'arròs, que es va conrear en petites explotacions alimentades per sínies, especialment en zones aïllades properes al riu i el Delta.



Figura 4. Recreació sobre la situació del s.XVII dels monjos de Benifassà. Font pròpia.

El 1780 es va iniciar la construcció del primer canal al Delta, amb la finalitat d'introduir l'arròs en els terrenys erms. Fins aleshores, aquests terrenys eren utilitzats per ramaders, caçadors i pescadors, atrets per la diversitat de flora i fauna del Delta, així com per saliners que produïen sal per a la conservació d'aliments.

No va ser fins a la dècada del 1860 que el cultiu d'arròs va començar a consolidar-se al voltant del Canal de Navegació entre la Ràpita i Amposta. L'experiment de conrear arròs en aquesta àrea va ser un èxit, superant les restriccions legals que intentaven evitar la propagació de la malària, un problema de salut pública molt greu a l'època. Tot i les moltes morts causades per aquesta malaltia, l'impacte econòmic va ser molt positiu per a la regió, fet que va estimular una expansió considerable de la xarxa de rec.



Figura 5. Resclosa del canal de navegació d'Amposta a Sant Carles de la Ràpita.



Figura 6. Perspectiva aèria del Delta de l'Ebre.

Amb l'expansió del conreu, va arribar al Delta un gran nombre de valencians, experts en tècniques de cultiu d'arròs, els quals van aportar coneixements que van millorar les pràctiques locals. Gràcies a ells, es va inaugurar el canal de l'esquerra del Delta, permetent l'extensió del conreu d'arròs per tot el territori fins a l'illa de Buda, amb la construcció d'un sifó que creua el riu Migjorn.

Avui dia, el Delta de l'Ebre és una de les zones més importants de producció d'arròs a Catalunya. Al llarg del temps, el cultiu ha evolucionat cap a la mecanització, amb l'ús de maquinària, productes químics i carburants per millorar la productivitat. Tot i que aquest procés ha portat seguretat econòmica a molts habitants del Delta, també ha accelerat la desaparició de les tècniques i costums tradicionals del conreu de l'arròs, així com altres activitats tradicionals que formaven part de la vida quotidiana de la regió.



4. L'EVOLUCIÓ DE LES TÈCNIQUES

L'ésser humà ha transformat radicalment la manera de dur a terme les tasques en els arrossars al llarg dels anys, desplaçant progressivament els processos tradicionals que antigament requerien l'esforç combinat de persones i animals cap a una mecanització avançada. Aquesta evolució no només ha alterat les tècniques de cultiu, sinó que també ha tingut un impacte profund en la vida rural i les dinàmiques econòmiques associades al conreu de l'arròs.

Fa dècades, el conreu de l'arròs era un procés essencialment manual que implicava l'ús d'eines tradicionals com la falç. Els pagesos treballaven en petites extensions de terreny, sovint amb l'ajuda de la seva família i comunitat. Aquestes explotacions, encara que modestes en grandària, eren vitals per a la subsistència de les famílies que en depenien. Cada arrossar es mantenia amb una cura extrema, i es maximitzava la seva producció tant com fos possible, ja que la vida dels pagesos estava estretament lligada a la quantitat i qualitat de la collita obtinguda.

Els arrossars no només eren una font de subsistència alimentària, sinó també una part integral de la vida cultural i social de les comunitats rurals. La sembra, el manteniment i la collita de l'arròs eren activitats que es realitzaven col·lectivament, fomentant un sentit de comunitat i cooperació. Les tècniques de cultiu es transmetien de generació en generació, i cada família aportava el seu coneixement i esforç per assegurar una collita exitosa.

Amb el pas del temps, la introducció de maquinària agrícola va transformar significativament el conreu de l'arròs. Tractors, sembradores automàtiques i recol·lectores van substituir les eines manuals, permetent una major eficiència i productivitat. Aquestes màquines no només van reduir la necessitat de treball manual, sinó que també van permetre el cultiu d'extensions de terreny molt més grans. Això va representar un canvi radical, ja que la mecanització va facilitar un augment considerable de la capacitat de producció.

La mecanització ha aportat nombrosos avantatges al conreu de l'arròs. Entre aquests, destaca la reducció del temps i l'esforç necessaris per realitzar les tasques agrícoles. Les màquines permeten treballar l'arròs de manera més ràpida i eficient, millorant la productivitat i la rendibilitat de les explotacions agrícoles. A més, la mecanització ha contribuït a la millora de la qualitat de vida dels pagesos, ja que ha reduït la duresa de les tasques físiques i ha permès una gestió més efectiva del temps.

Tanmateix, la mecanització també ha plantejat reptes significatius. L'adquisició i manteniment de la maquinària agrícola requereixen una inversió inicial considerable, la qual cosa pot ser un obstacle

per als petits agricultors. A més, la mecanització ha comportat una reducció de la necessitat de mà d'obra, la qual cosa ha afectat les oportunitats laborals en les comunitats rurals.

La introducció de maquinària agrícola ha transformat la vida rural de manera profunda. Amb una major eficiència i productivitat, molts agricultors han pogut ampliar les seves explotacions i augmentar els seus ingressos. Aquest canvi ha afavorit el desenvolupament econòmic de les zones rurals, facilitant l'accés a recursos i serveis que abans eren inaccessibles.

A més, la mecanització ha contribuït a la professionalització de l'agricultura. Els agricultors han hagut d'adquirir nous coneixements i habilitats per utilitzar i mantenir la maquinària, cosa que ha fomentat la formació tècnica i l'educació en el sector agrícola. Aquesta evolució ha millorat la capacitat dels agricultors per adoptar noves tecnologies i tècniques de cultiu, augmentant així la seva competitivitat en el mercat global.



Figura 7. Recreació sobre l'evolució de les tècniques de conreu. Font pròpia.

4.1 EL SISTEMA PASSAT

Antigament, l'arròs es conreava a mà, amb la feina dels pagesos i els seus animals. La collita començava a l'hivern amb la preparació de les terres i acabava al setembre o octubre amb la sega. Durant l'hivern, els camps estaven inundats d'aigua per descompondre les restes de la collita anterior. Al gener, el Delta s'assecava i començava un nou cicle, que era crucial per garantir una bona collita l'any següent.

El primer pas era llaurar les terres, un procés anomenat "xarugar"¹. Aquesta tasca necessitava un cavall i una eina anomenada xaruga², que feia talls de 10 cm de profunditat per oxigenar la terra i eliminar males herbes. Les pluges d'hivern eren molt esperades, ja que ajudaven a fertilitzar el terreny.

Antigament, el riu portava molts sediments, i als canals d'aigua dels camps s'acumulava una massa de terra anomenada "lloma"³. Aquest dipòsit havia de ser distribuït per igualar el terreny i facilitar l'entrada d'aigua als camps. Aquesta feina era dura però necessària per assegurar una bona irrigació.



Figura 8. Pagès amb cavall treballant la terra.



Figura 9. Arrossar omplint-se d'aigua.

Quan l'aigua començava a fluir pels canals i inundava els camps, la vida tornava al Delta. El paisatge canviava, els camps es tornaven verds i arribaven moltes aus, com bernats pescaires i flamencs, que buscaven menjar.

¹ Xarugar: etapa en la qual s'escomença a destarrossar la terra d'un camp.

² Xaruga: eina que serveix per obrir grieta en el sòl i desunificar la terra.

³ Lloma: acumulació de terra en un cert lloc que forma un ressalt.

La feina al camp era un esforç conjunt entre pagesos, animals i eines, i requerien coneixements i experiència. Sovint, arribaven treballadors de València, que aportaven tècniques noves que enriquien el coneixement local. La col·laboració era essencial, sobretot durant les fases més exigents del cultiu.

L'objectiu dels agricultors era fer créixer l'arròs ràpidament per evitar pèrdues. Utilitzaven tècniques acurades i observaven constantment el temps i les condicions del terreny. Per sembrar, utilitzaven els terrenys més propers al riu, ja que l'aigua encara no circulava pels canals. Quan el planter havia crescut i l'aigua ja circulava, era moment de trasplantar-lo als arrossars. Aquest procés, anomenat "plantada", es feia a mà i era laboriós.



Figura 10. Garbes d'arròs.



Figura 11. Fil per fer la lligada de la garba d'arròs.

Els "guaixos"⁴ (plantes d'arròs) es plantaven en forma de pota de gall, deixant uns 25 cm entre ells. Si fallava alguna planta, quedava un espai buit d'uns 50 cm, que era improductiu i podia fer créixer males herbes. Per això, es feia el "plantar barques"⁵, que significava replantar els espais buits.



Figura 12. Guaixos plantats al camp en forma de pota de gall.



Figura 13. Pagesos plantant barques.

⁴ Guaix: Grapat de 2 o 3 plantes d'arròs.

⁵ Plantar barques: tasca basada en replantar els espais on no ha crescut el planter.

Passats uns vint dies, el pagès havia d'adobar el camp amb fertilitzants rics en nitrogen i fòsfor. Aquesta fertilització es feia a mà i necessitava habilitat per assegurar una distribució uniforme. Els pagesos confiaven en la seva experiència i coneixements de generació tras generació.



Figura 14. Pages abonant el camp.

Al mes de juliol, era necessari “segar vores”⁶ i “birbar”⁷ el camp. S'havien de mantenir nets els camps i el perímetre de l'arrossar. Així no es dificultava la visió entre camps i es disminuïa la quantitat de les males herbes. Durant la campanya, dos o tres cops, depenent de l'abundància de les males herbes, amb una falç o corbella es tallava l'herba que apareixia als marges i dintre del camp. Aquesta feina era crucial per mantenir la salut del cultiu i evitar la competència per nutrients entre l'arròs i les males herbes.



Figura 15. Pagesos birbant el camp.

⁶ Segar bores: tasca basada en tallar i netejar tot el perímetre del camp.

⁷ Birbar: tasca basada en tallar i netejar tot l'espai on creix l'arròs.

A l'agost, es començaven a segar els arrossos més primerencs i s'acabava la sega quan es podia... depenia dels temporals, de les dificultats i de la quantitat de gent disponible. Era la tasca més gratificant i esperada de totes. La sega és la recol·lecta de tota la collita, és la recompensa de tot l'esforç i dedicació durant tota la campanya. Cada pagès esperava amb il·lusió aquest moment, ja que significava la culminació de tot un any de treball.



Figura 16. Els pagesos en temps de sega.



Figura 17. Els pagesos i les agrupacions d'arròs.

Per segar⁸, necessitaven una falç i agrupaven les plantes en "gabelles"⁹ de 5 o 6. Aquestes gavelles s'agrupaven en per formar un conjunt de 2 o 3 d'aquestes i formaven garbes¹⁰ i es portaven a l'era¹¹ per fer la "batuda"¹². Per assegurar que el gra s'assequés uniformement, les garbes es tombaven uns dies. Així, la part seca quedava a baix i la humida a dalt, garantint les millors condicions per a l'emmagatzematge.



Figura 18. Cavalls i pagesos trilliant l'arròs segat.



Figura 19. Cavalls i pagesos trilliant l'arròs segat.

⁸ Segar: tasca basada en tallar l'arròs al final del seu cicle .

⁹ Gabella: agrupació de 5 o 6 plantes d'arròs.

¹⁰ Garba: agrupació de 2 o 3 gabelles.

¹¹ Era: àrea plana i descoberta, normalment empedrada o de terra, on es batia l'arròs.

¹² Batuda: tasca que consisteix en separar el gra de l'arròs de la palla i altres parts de la planta un cop recol·lectada.



La feina final del cultiu de l'arròs, era l'ensacat, una vegada el gra estava assecat i ventat a les eres. S'introduïa en sacs de 75 kg i es cosia per poder ser comercialitzat o emmagatzemat. Aquesta tasca requeria força física i habilitat per assegurar que els sacs estiguessin ben tancats i protegits de la humitat.



Figura 20. Els pagesos ensacant la collita de tot l'any.

A més del treball físic, la vida al camp implicava una forta comunitat. Les festes de la sega, on tothom celebrava el final de la collita, eren moments de gran alegria i unió. La música, el ball i els àpats comunitaris eren una forma de recompensar-se per l'esforç col·lectiu i de reforçar els llaços entre veïns. Aquestes celebracions eren essencials per mantenir l'esperit comunitari i per recordar que, malgrat les dificultats, valia la pena continuar amb la tradició del cultiu de l'arròs.

Amb el temps, moltes coses han canviat. La mecanització ha substituït gran part del treball manual, i les tècniques modernes han millorat l'eficiència del cultiu. Tot i això, la memòria d'aquells dies de treball dur i col·laboració encara persisteix en la memòria de molts. Les tradicions, els costums i el coneixement acumulat durant segles continuen sent una part vital de la identitat cultural del Delta.

El cultiu de l'arròs, amb tots els seus rituals i pràctiques, és una herència que les noves generacions continuem valorant. Malgrat els canvis, l'essència de la vida al camp, amb els seus cicles i la seva dependència de la natura, roman inalterada. El respecte per la terra, la dedicació al treball i la importància de la comunitat són valors que continuen guiant els pagesos del Delta en el seu dia a dia.



4.2 EL SISTEMA ACTUAL

En l'actualitat, el sistema de conreu de l'arròs al Delta de l'Ebre ha experimentat canvis significatius gràcies a l'adopció de noves tecnologies i tècniques agrícoles modernes. El cultiu d'arròs al Delta de l'Ebre segueix un procés estructurat i meticulós que s'ha anat perfeccionant al llarg dels anys, adaptant-se a les condicions particulars de la regió. Aquestes terres fèrtils, situades a la desembocadura del riu Ebre, són ideals per al cultiu d'arròs gràcies a l'abundància d'aigua dolça i la seva proximitat al mar. A continuació, es descriuen els principals passos que es segueixen en el cultiu convencional d'arròs en aquesta zona:

1. Preparació del terreny (gener - febrer)

La preparació del terreny és una etapa clau en el cultiu de l'arròs al Delta de l'Ebre, ja que determina el bon desenvolupament del cultiu. Aquest procés comença a l'hivern, després de la collita anterior, i inclou diverses tasques que són essencials per preparar el camp per a la nova temporada. Durant l'hivern, els camps es mantenen inundants per descompondre les restes de la collita anterior. Aquesta pràctica segueix sent essencial per fertilitzar la terra i preparar-la per al nou cicle de conreu.



Figura 21. Arrossar després de la sega.

Desherbatge i neteja del camp

El primer pas és netejar el camp, eliminant les restes del cultiu anterior i les males herbes. Aquestes restes es gestionen per evitar que competeixin amb les noves plantes per nutrients i espai. En el cultiu convencional, s'utilitza un retobato o un tractor amb unes rodes de ferro notablement amples que un cop estan podrides les restes de palla de la collita anterior les bat de manera que queda tot una massa de terra unificada. Aquesta massa es queda sumergida d'aigua amb i amb un total repòs, fins que amb el temps es va assecant.



Figura 22. Tractor amb rodes de xafar.



Figura 23. Tractor amb retovato per xafar. Font pròpia.

Llaurat i nivellació

Després de la neteja, es realitza el llaurat, una operació que es realitza a finals de febrer un cop el sòl es sec i s'oxigena el sòl per afavorir la descomposició de la matèria orgànica. Tot seguit es refan els marges per tenir un millor control de possibles fuites d'aigua per tot el perímetre del camp. Un tractor amb un estri anomenat paleta s'encarrega de repujar la terra i amb les rodes espitjar el marge per crear una nova estructura més forta i resistent per a tota la campanya. A continuació, es fa la nivellació del camp, un pas crucial per assegurar que l'aigua es distribueixi de manera uniforme durant la fase d'inundació. La uniformitat del terreny és essencial per evitar problemes en el creixement de l'arròs.



Figura 24. Tractor destarrossant.
Font pròpia.



Figura 25. Tractor fent marges.
Font pròpia.



Figura 26. Tractor nivellant l'arrossar.
Font pròpia.

Anivellament fi i tractaments preventius

Un cop el camp ha estat nivellat, es realitza un anivellament fi per corregir les últimes irregularitats. A més, es poden aplicar tractaments preventius per controlar possibles plagues o malalties abans de començar la sembra.



Figura 27. Tractament males herbes amb pulveritzador. Font pròpia.

2. Inundació i desherbatge (març - abril)

Un cop el terreny està preparat, els camps es comencen a inundar amb aigua del riu Ebre. Aquest pas és crucial, ja que l'arròs és una planta aquàtica que necessita créixer en condicions d'inundació. Paral·lelament, es fa un desherbatge químic amb herbicides per eliminar les males herbes que competeixen amb l'arròs per nutrients i espai. Aquest és un dels punts que distingeix el cultiu convencional, ja que s'utilitzen productes químics sintètics per controlar les males herbes i altres plagues.



Figura 28. Inundació del camp.

3. Sembra (maig)

Al mes de maig, quan les condicions climàtiques són adequades, es realitza la sembra. La sembra es fa de dues maneres principals: sembrant directament a l'aigua o en sec per posteriorment inundar el camp. Per a la sembra directa a l'aigua, es fan servir sembradores adaptades per treballar en camps inundats. Aquestes màquines es connecten als tractors, que són especialment dissenyats per operar en terrenys enfangats sense quedar atrapats. A més, aquests tractors solen tenir pneumàtics amples o fins i tot rodes d'eruga per distribuir millor el seu pes i evitar danyar el terreny inundat. La sembradora a l'aigua dispersa les llavors directament sobre la superfície inundada, assegurant que quedin ben repartides i evitant que es desplacin amb el corrent de l'aigua.



Figura 29. Sembra directa en sec. Font pròpia.



Figura 30. Sembra per l'aigua.

En el cas de la sembra en sec, es fan servir tractors amb sembradores més tradicionals, que s'encarreguen de dipositar les llavors en el sòl sec abans de la inundació. Aquest tipus de sembradores solen comptar amb mecanismes de precisió que permeten ajustar la profunditat de la sembra i la densitat de les llavors. Els tractors utilitzats en aquesta tècnica, en canvi, no necessiten les adaptacions per treballar en l'aigua i poden moure's amb més llibertat sobre terrenys secs o humits.

Un dels canvis més significatius ha estat la introducció de varietats d'arròs més resistents a malalties i condicions adverses. Gràcies a la investigació científica i la biotecnologia, els agricultors poden accedir a llavors que garanteixen un millor rendiment i una major resistència a plagues. Això és especialment important en un context de canvi climàtic, on les temperatures extremes i les irregularitats climàtiques poden afectar greument les collites.



Figura 31. Camp amb les primeres fulles d'arròs.

4. Fertilització i gestió del cultiu (maig - juny)

Durant el creixement del cultiu, s'apliquen fertilitzants químics per assegurar un creixement òptim de les plantes. En el cultiu convencional, es fan servir fertilitzants nitrogenats i altres nutrients per augmentar la productivitat de les plantes. Aquestes aplicacions són essencials per aconseguir un rendiment elevat, però també poden tenir efectes sobre el medi ambient si no es gestionen adequadament.



Figura 32. Tractor adobant el camp.

5. Control de plagues i malalties (juny - agost)

A mesura que l'arròs creix, es fa necessari controlar les plagues i les malalties que podrien afectar la producció. El cultiu convencional recorre a pesticides i fungicides per protegir les plantes d'insectes, fongs i altres agents patògens que poden reduir significativament el rendiment del camp. Aquestes substàncies químiques s'apliquen amb precaució per minimitzar el seu impacte negatiu, però són una part integral del sistema convencional per garantir una collita abundant.



Figura 33. Tractament amb polvoritzador per a les males herbes. Font pròpia.

Un altre problema emergent són les espècies invasores, com el cargol poma, que abans no representaven una amenaça significativa. Aquestes espècies poden devastar els camps d'arròs en poc temps, provocant grans pèrdues econòmiques. Per combatre-les, s'han implementat mesures de control biològic i químic. A més, la investigació contínua està desenvolupant noves solucions per gestionar aquestes amenaces de manera efectiva i sostenible.



Figura 34. Cargol poma habitant en un arrossar.



Figura 35. Postes de cargol poma.

L'ús de la tecnologia és fonamental per superar aquests reptes. Els sistemes d'informació geogràfica (SIG) i els models predictius ajuden els agricultors a prendre decisions informades sobre la gestió dels seus camps. Això permet anticipar-se als problemes i adaptar les pràctiques de cultiu en funció de les condicions canviants.

6. Inundació permanent i maduració (juliol - setembre)

Durant els mesos d'estiu, el camp es manté permanentment inundat amb una capa fina d'aigua que cobreix les plantes. Aquesta inundació contínua ajuda a mantenir les males herbes sota control i crea les condicions idònies per al creixement de l'arròs. Les plantes d'arròs arriben a la seva maduració al llarg de l'estiu, amb el cereal formant-se dins de les espigues cap a finals d'agost.

7. Dessecació del camp (setembre)

A principis de setembre, l'aigua es retira dels camps per permetre que les plantes s'assequin abans de la collita. Aquesta dessecació és important per evitar problemes de qualitat en el gra, com ara la fermentació o la descomposició. L'aigua s'allibera als canals de drenatge, i els camps queden secs per a la següent fase.

8. Collita (setembre-octubre)

Un cop el camp està sec i les plantes d'arròs han assolit la maduresa completa, es dona inici a la sega, que habitualment es comença a principis de setembre però acaba a l'octubre. Aquesta fase és clau en el cicle del cultiu, ja que marca la culminació de mesos de treball al camp. Aquest procés s'executa amb màquines recol·lectores especialitzades, conegudes com segadores-combinadores. Aquestes màquines realitzen diverses funcions en una sola passada: tallen les plantes, separen el gra de l'espiga i eliminen la palla. Les recol·lectores estan dissenyades per treballar tant en camps secs com en humits gràcies als seus pneumàtics amples o rodes d'eruga, permetent una mobilitat eficient sobre terrenys irregulars. La palla es deixa al camp per recollir-la més tard o per altres usos agrícoles.



Figura 36. Recol·lectora segant. Font pròpia.



Figura 37. Cosechadora segant i descarregant l'arròs. Font pròpia.

Després de la sega, l'arròs recollit, conegut com a "arròs palla", encara té la clofolla i ha de passar per un procés d'assecat i neteja. Aquest assecat es pot fer naturalment, aprofitant la calor del sol, o amb assecadors industrials, depenent de les condicions climàtiques. L'objectiu d'aquest procés és reduir la humitat del gra per garantir una conservació òptima abans que l'arròs es processï i empaqueti per a la seva distribució final.

9. Assecat i emmagatzematge (octubre - novembre)

Després de la collita, el gra es porta a instal·lacions d'assecat per reduir la seva humitat a nivells segurs per a l'emmagatzematge. L'assecat es pot fer de manera natural, aprofitant el sol, o mitjançant sistemes mecànics. Un cop sec, l'arròs es guarda en sitges o magatzems fins que es processa.



Figura 38. Nau d'emmagatzematge de l'arròs. Font pròpia.

10. Processament i envasat (desembre - gener)

L'últim pas és el processament, que implica treure la closca del gra d'arròs i, segons el tipus de producte final, polit per obtenir arròs blanc o conservar-lo amb la closca per a arròs integral. Finalment, l'arròs es classifica, es neteja i s'envasa per a la seva distribució i comercialització.

Aquest procés de cultiu convencional s'ha perfeccionat durant dècades i permet una producció intensiva que sosté el mercat de l'arròs, tant localment com a nivell nacional. Tot i això, l'ús intensiu de productes químics i la seva dependència de grans quantitats d'aigua fan que sigui un sistema que requereix una gestió acurada per evitar impactes negatius en el medi ambient.



5. L'ECOSISTEMA DE L'ARROSSAR

L'ecosistema de l'arrossar és un espai idíl·lic que regula el cicle hidrològic de tot el delta. Un arrossar és una gran extensió de terreny plana distribuïda per zones depenent de les característiques del sòl com ara la salinitat i la composició de la terra. El camp té unes característiques especials que fan que es pugui cultivar arròs amb poca aigua per la capa salina que es troba molt prop de la superfície i dona a lloc a què l'aigua es mantingui a la part superior.

El sòl del delta és al·luriat, format per sediments que el riu Ebre ha transportat al llarg del temps. La majoria del terreny és argilós i té un nivell freàtic alt a causa de la seva proximitat amb el mar, cosa que augmenta la capacitat de retenir aigua.

Els arrossars es poden considerar humedals temporals. Tenen característiques fisicoquímiques i dinàmiques temporals que estan molt influenciades per l'activitat humana. Les persones són el principal regulador d'aquest sistema, i ho fan per afavorir la producció d'arròs. Aquesta regulació es realitza mitjançant intervencions directes, com ara treballs mecànics al camp, aportacions d'aigua i nutrients.



Figura 39. L'ecosistema del arrossar.

L'escassa profunditat, uns 20 cm de mitjana, permet una òptima il·luminació i temperatura de les aigües, la qual cosa, juntament amb el fet de tractar-se d'aigües dolces procedents del riu amb un important contingut de matèria orgànica i nutrients, fa que sigui un ecosistema extraordinari per a la productivitat i la biomassa. Així, els arrossars són ambients aquàtics estacionals, actius d'abril a desembre, que acullen una gran varietat de fauna del delta.

5.1 FLORA

La flora dels arrossars del delta de l'Ebre està dominada principalment per l'arròs (*Oryza sativa*), que és el cultiu principal. No obstant això, hi ha altres espècies de plantes aquàtiques i semi-aquàtiques que també es poden trobar en aquests hàbitats. Una de les plantes més característiques és la Juncia (*Cyperus difformis*), una planta herbàcia que creix en zones humides i que pot arribar a convertir-se en una mala herba en els camps d'arròs. També podem trobar la Salicòrnia (*Salicornia europaea*), una planta halòfila que prospera en sòls salins i que és capaç de suportar altes concentracions de sal, fent-la una espècie característica de les zones salobres del delta.



Figura 40. La planta de Juncia.



Figura 41. La planta d'arròs.



Figura 42. La planta de salicòrnia.

5.2. FAUNA

Els arrossars del delta de l'Ebre són un veritable santuari per a la fauna, especialment per a les aus aquàtiques. Aquestes zones són especialment importants durant les èpoques de migració i hivernada, quan milers d'aus s'aturen per alimentar-se i descansar. Una de les espècies més emblemàtiques és el flamenc rosat (*Phoenicopterus roseus*). Aquestes aus espectaculars, amb les seves llargues potes i plomes rosades, es poden veure alimentant-se als arrossars, filtrant l'aigua amb els seus becs especialitzats per capturar petits invertebrats i algues. Altres aus comunes inclouen l'ànec collverd (*Anas platyrhynchos*), que és abundant durant tot l'any, i l'agró blanc (*Ardea alba*), una elegant garça blanca que caça petits peixos i amfibis en les aigües poc profundes dels arrossars. Els arrossars són també un hàbitat important per als amfibis. La granota verda (*Pelophylax perezi*) és una de les espècies més comunes. Aquests amfibis són indicadors de la salut ecològica dels arrossars, ja que són molt sensibles a la contaminació i als canvis ambientals. Entre els rèptils, és freqüent trobar la tortuga d'aigua europea (*Emys orbicularis*), una espècie autòctona que està protegida per la seva situació vulnerable. També es poden veure diferents espècies de serps com la serp d'aigua (*Natrix maura*). Els canals i basses dels arrossars acullen una varietat de peixos. Un dels més comuns és l'anguila (*Anguilla anguilla*), una espècie que fa llargs viatges des del mar

fins als rius i zones humides per completar el seu cicle vital. També hi ha espècies com el gambúsia (*Gambusia holbrooki*), un peix petit introduït per controlar les poblacions de mosquits.



Figura 43. Flamenc rosat.



Figura 44. Granota verda.



Figura 45. Ànec collverd i adena.

5.3 ESPÈCIES INVASORES

Els arrossars del delta de l'Ebre també han de fer front a la presència d'espècies invasores, que poden perjudicar tant els cultius com els ecosistemes locals. Encara que el flamenc rosat és una espècie autòctona i no invasora, la seva presència en grans quantitats pot causar danys a les plantes d'arròs joves mentre cerquen aliment als arrossars. Originari de Sud-amèrica, el caragol poma és una de les espècies invasores més problemàtiques. Aquest mol·lusc devora les plantes d'arròs, afectant severament la producció. A més, el caragol poma pot transmetre paràsits que afecten tant a humans com a altres animals. El cranc americà és una altra espècie invasora que ha causat greus danys als arrossars del delta. Originari dels Estats Units, aquest cranc és molt adaptable i té un gran poder reproductor. Consumeix tant les plantes d'arròs com altres espècies autòctones, i els seus hàbits de cavar túnels poden danyar les estructures dels arrossars.



Figura 46. Cranc americà.



Figura 47. Caragol poma i els seus ous.

L'apartat **5.4 PLANTA DEL ARRÒS**, inclòs a l'annex en l'apartat A, ofereix una anàlisi detallada de les característiques biològiques i agronòmiques de la planta de l'arròs. En aquest punt, es descriuen aspectes com les fases de creixement, les condicions òptimes per al seu desenvolupament, la seva estructura morfològica (arrels, tiges, fulles i espigues) i els factors

ambientals que influeixen en la seva productivitat. Aquesta informació és clau per comprendre com es poden aplicar tècniques ecològiques de manera eficient per maximitzar el rendiment del cultiu en el context del Delta de l'Ebre.

5.5 VARIETATS D'ARRÓS ECOLÒGIC

En aquest treball de recerca recerca s'exploren diverses varietats d'arròs cultivades al Delta de l'Ebre sota un enfocament de producció ecològica eficient i sostenible. La taula que es presenta a continuació resumeix algunes de les varietats més comunes en el cultiu ecològic, destacant-ne les característiques agronòmiques, els rendiments i els usos gastronòmics. Varietats com JSendra, Monsianell i Gleva són especialment valorades en el cultiu ecològic gràcies a la seva alta resistència a malalties i la seva adaptabilitat a diferents condicions de salinitat i gestió de l'aigua. Aquests tipus d'arròs, a més de ser altament productius, s'alineen amb els principis de la sostenibilitat, minimitzant l'ús d'inputs químics i promovent un sistema de cultiu més respectuós amb el medi ambient.

Cada varietat d'arròs ecològic té la seva pròpia història, el seu propi caràcter, i ens permet gaudir de sabors i textures que només es poden aconseguir a través de pràctiques agrícoles que respecten la natura. El món de l'arròs ecològic no és només una experiència gastronòmica, sinó una aventura per als sentits i una celebració del treball humà en harmonia amb el medi ambient.

Varietat	Cicle de Cultiu	Resistència a Malalties	Mida del Gra	Contingut d'Amilosa	Rendiment per Hectàrea	Tolerància a la Salinitat	Ús Gastronòmic	Alçada de la Planta	Resistència a l'Encamament	Tolerància a la Sequera	Producció Anual
JSendra	Mitjà	Alta	Rodó	Mitjà	Alta	Mitjana	Paella i risotto	Mitjana	Alta	Baixa	8.000 kg
Bomba	Llarg	Mitjana	Rodó	Baix	Mitjana	Alta	Paella i sushi	Baixa	Mitjana	Alta	6.500 kg
Marisma	Mitjà	Alta	Rodó	Baix	Alta	Mitjana	Paella i postres	Alta	Alta	Baixa	9.000 kg
Fonsa	Curt	Baixa	Redó	Alta	Alta	Alta	Sopes i sushi	Baixa	Baixa	Mitjana	7.500 kg
Monsianell	Mitjà	Mitjana	Redó	Mitjà	Mitjana	Mitjana	Arròs caldós i paella	Mitjana	Mitjana	Mitjana	8.000 kg
Gleva	Mitjà	Alta	Redó	Alta	Alta	Mitjana	Sushi i paella	Mitjana	Alta	Baixa	8.200 kg
Argila	Mitjà	Alta	Redó	Mitjà	Alta	Mitjana	Paella i arròs blanc	Mitjana	Alta	Mitjana	8.100 kg
Albufera	Mitjà	Alta	Redó	Mitjà	Alta	Alta	Paella i risotto	Mitjana	Alta	Baixa	8.300 kg
Carnaroli	Llarg	Mitjana	Redó	Alta	Mitjana	Alta	Paella i risotto	Alta	Mitjana	Alta	7.900 kg
Guadamar	Llarg	Alta	Llarg	Mitjà	Alta	Baixa	Sushi i arròs blanc	Alta	Alta	Mitjana	9.300 kg

Figura 48. Les característiques dels arrossos ecològics. Font pròpia.



6. UNA EFICIÈNCIA AL CAMP DURANT TOT L'ANY

L'objectiu d'implementar un sistema completament sostenible i eficient al Delta de l'Ebre és maximitzar el rendiment dels seus espais productius. Per aconseguir-ho, s'ha dissenyat una estratègia que combina diferents cereals amb cicles de creixement complementaris, assegurant així la productivitat contínua dels camps al llarg de tot l'any.

Un dels elements clau d'aquest sistema és la introducció de la Veça (*Vicia sativa*), una planta de creixement ràpid que es cultiva entre novembre i febrer. La veça aporta nombrosos beneficis ecològics i agronòmics que enforteixen la sostenibilitat del sistema agrícola:

- **Fixació de nitrogen:** La veça, com a lleguminosa, pot fixar el nitrogen (N) atmosfèric gràcies a la seva relació simbiòtica amb bacteris del gènere *Rhizobium*. Això enriqueix el sòl amb nitrogen, un nutrient essencial per al creixement de les plantes, i redueix la dependència de fertilitzants químics.
- **Competència contra males herbes:** El seu creixement dens competeix amb les males herbes per l'espai, la llum i els nutrients, disminuint-ne la proliferació i reduint la necessitat d'herbicides.
- **Millora de l'estructura del sòl:** Les arrels de la veça milloren l'estructura del sòl, augmentant la seva porositat i facilitant la infiltració d'aigua, la qual cosa evita la compactació i optimitza la retenció d'aigua. Això és especialment rellevant per al cultiu de l'arròs, que depèn d'un maneig eficient de l'aigua.
- **Aportació de biomassa:** Quan la veça es descompon, aporta biomassa valuosa al sòl, millorant la seva estructura i incrementant la capacitat de retenció de nutrients.
- **Atracció d'insectes beneficiosos:** La veça atrau insectes beneficiosos, com pol·linitzadors i depredadors naturals de plagues, contribuint així a un ecosistema agrícola més equilibrat i menys dependent de productes químics.



Figura 49. L'ecosistema de la veça. Font pròpia.

El veritable protagonista d'aquest sistema és, sens dubte, l'arròs (*Oryza sativa*) ecològic del Delta de l'Ebre. Aquest cereal és l'eix central de la producció agrícola de la regió, i el seu cultiu no només destaca per la seva sostenibilitat, sinó també per la seva excel·lència i qualitat.

El cultiu de l'arròs al Delta es porta a terme seguint pràctiques ecològiques rigoroses que protegeixen el medi ambient i garanteixen un producte de primera categoria:

- **Ús mínim de maquinària agrícola:** Es redueix l'ús de maquinària per minimitzar l'impacte ambiental i preservar els ecosistemes naturals.
- **Absència d'herbicides i fungicides:** A diferència d'altres formes d'agricultura intensiva, l'arròs ecològic no utilitza herbicides ni fungicides químics, mantenint un sòl més saludable i reduint la contaminació de l'aigua.
- **Reducció de fertilitzants:** El maneig eficient dels nutrients, gràcies a la rotació amb plantes com la veça, permet reduir l'ús de fertilitzants artificials, garantint una fertilitat natural del sòl.

L'arròs ecològic del Delta de l'Ebre és molt més que un cultiu; és un producte reconegut internacionalment per la seva qualitat excepcional i el seu respecte profund pel medi ambient. A més de ser un element fonamental de l'economia local, aquest arròs es distribueix i s'exporta arreu d'Europa, valorat pel seu sabor autèntic i pel fet de ser produït seguint els més alts estàndards de sostenibilitat.



Figura 50. Camp d'arròs.

6.1 ESTALVI MÀXIM DEL PROCÉS

Cultivar arròs ecològic al Delta de l'Ebre ofereix múltiples avantatges en termes d'estalvi de costos. Una de les primeres contribucions significatives prové de l'absència de pesticides i herbicides químics. Això elimina la necessitat d'invertir en productes costosos, així com les despeses relacionades amb la seva aplicació. Reduir la dependència d'aquests químics no només ajuda a estalviar en costos immediats, sinó que també disminueix les despeses a llarg termini vinculades a la restauració del sòl afectat per la contaminació.

La salut del sòl es millora mitjançant tècniques com la rotació de cultius i l'ús de plantes de cobertura, que redueixen la necessitat de fertilitzants artificials. D'aquesta manera, els agricultors poden destinar recursos a altres necessitats, optimitzant així el seu pressupost.

Una gestió eficient de l'aigua és fonamental en el cultiu d'arròs. L'adopció de tècniques no només minimitzen el consum d'aigua, sinó que també redueix els costos associats al seu subministrament. Aquesta responsabilitat en l'ús de l'aigua beneficia tant el medi ambient com els agricultors.

La diversificació de cultius també representa una estratègia intel·ligent. En tenir una gamma variada de productes, els agricultors poden ajustar les seves ofertes d'acord amb les condicions del mercat. Això no només permet vendre a preus més favorables, sinó que també redueix la vulnerabilitat a fluctuacions econòmiques.

L'augment de la demanda de productes ecològics a Europa permet als productors d'arròs obtenir preus més alts per les seves collites. Així, malgrat la inversió inicial que pot requerir l'adopció de pràctiques sostenibles, els agricultors poden veure un rendiment econòmic millorat, garantint un futur més rendible per a les seves explotacions.



Figura 51. Imatge representant retall de costos. Font pròpia.

6.2 SOSTENIBILITAT DEL MEDI AMBIENT

En un món afectat per la crisi climàtica i la degradació dels ecosistemes, la sostenibilitat mediambiental és clau per a l'agricultura futura. El Delta de l'Ebre, una de les zones arrosseres més importants d'Europa, afronta desafiaments com l'augment del nivell del mar, la salinització de les terres i la pèrdua de biodiversitat, que comprometen l'eficiència i sostenibilitat del cultiu d'arròs.

En aquest context, l'arròs ecològic es presenta com una solució vital. Reduint l'ús de pesticides, herbicides i fertilitzants químics, preserva la qualitat del sòl i de l'aigua, essencials per als ecosistemes del Delta. Un avantatge destacat és el foment de la biodiversitat: les pràctiques ecològiques promouen una rica varietat de fauna i flora que regulen naturalment el sistema agrícola, protegeixen els cultius de plagues i mantenen l'equilibri de l'ecosistema, augmentant la resistència als canvis climàtics i ambientals.

Ademés, l'arròs ecològic minimitza les emissions de gasos d'efecte hivernacle mitjançant tècniques més eficients i sostenibles. Aquest conreu ofereix aliments més saludables i naturals, i demostra un compromís amb la conservació dels recursos naturals amenaçats al Delta.

L'arròs ecològic i sostenible no només respon a la necessitat d'una agricultura més respectuosa amb el medi ambient, sinó que és essencial per preservar l'equilibri del Delta de l'Ebre. Promoure aquest tipus de cultiu és clau per assegurar un futur agrícola viable tant per al planeta com per a les comunitats locals que en depenen.



Figura 52. Recreació d'un camp agrícola ple de biodiversitat. Font pròpia.

6.3 LLAVOR ECOLÒGICA

La llavor ecològica de l'arròs optimitza pràctiques agronòmiques que milloren la qualitat del gra i la salut del sòl. Inclou rotació de cultius, compostatge i mínima incorporació del sòl, enriquint-lo amb nutrients naturals i millorant l'estructura edàfica per al desenvolupament vegetal.

Aquestes tècniques produeixen arròs de superior qualitat, amb millor textura i sabor, derivat d'un entorn agronòmic equilibrat. La llavor ecològica fomenta la biodiversitat agroecològica, establint un ecosistema que controla plagues i malalties biològicament, eliminant la necessitat de pesticides químics. Això assegura grans uniformes i exempts de residus químics, incrementant el valor del producte.

Adicionalment, una gestió sòl sostenible augmenta la capacitat de retenció hídrica i nutricional, minimitzant el reg artificial i promovent la sostenibilitat ambiental. Aquesta gestió no sols millora la qualitat del gra, sinó que també garanteix la sostenibilitat a llarg termini de les terres arrosseres del Delta de l'Ebre.

Aquest estudi té com a objectiu recolzar el projecte Organic Delta Rice, que any rere any col·labora en diversos productors i cooperatives arrossaires per implementar, en camps extensos, les tècniques de llavor ecològica desenvolupades i provades en els darrers anys. L'objectiu és incrementar la producció ecològica d'arròs al Delta de l'Ebre, optimitzant la qualitat del gra i promovent una agricultura sostenible i responsable per a un futur viable tant per al planeta com per a les comunitats locals.



Figura 53. La planta de l'arròs ecològic amb detall. Font pròpia.



Hi apareixen diversos apartats més que promouen la ideologia de l'eficiència màxima del camp. Concretament, aquests apartats es troben ordenats a l'annex començant per l'apartat:

- [6.4 REAPROFITAMENT DE LES CLOFOLLES D'ARRÒS](#) que detalla els processos i les aplicacions del reús de les cloofles en diverses indústries (situat al annex B).
- [6.5 REUTILITZACIÓ DE LA TIJA DE L'ARRÒS](#) exposa les múltiples aplicacions i els beneficis de l'aprofitament de les tiges en sectors com l'agricultura, l'energia i la construcció (situat al annex C).
- [6.6 REDUCCIÓ DE LES EMISSIONS GEH](#) aborda les estratègies per minimitzar els gasos d'efecte hivernacle en el cultiu ecològic d'arròs (situat al annex D).
- [6.7 MILLOR PRESERVACIÓ DEL PARC NATURAL](#) descriu les pràctiques sostenibles per conservar el Parc Natural del Delta de l'Ebre (situat al annex E).
- [6.8 AUGMENT DEL CABAL DEL RIU EBRE](#) analitza les tècniques per incrementar el flux del riu i combatre la regressió del delta (situat al annex F).

Es recomana als lectors consultar directament els apartats subratllats per obtenir informació més detallada sobre cadascun d'aquests temes. En aquest text estan **enllaçats** els links de l'annex per accedir als diferents apartats simplement fent clic en el títol subratllat.



7. ASSAIG A LA MEVA EXPLOTACIÓ

El "jornalet" representa la meva petita explotació agrícola, un espai modest però amb gran potencial, que considero el meu laboratori a l'aire lliure. L'anomeno jornalet perquè la seva grandària s'aproxima a la d'un jornal, una antiga mesura agrària. Aquest terreny de dimensions reduïdes, amb exactament 3131 metres quadrats, equivalents a 0,155 hectàrees o 0,708 jornals, ha estat tradicionalment utilitzat per al cultiu de l'arròs.

Durant anys, s'hi han canviat les varietats de l'arròs cada temporada, mantenint-se sempre dins dels paràmetres del cultiu convencional. No obstant això, tot això ha canviat amb la campanya de l'any 2024, quan vaig decidir introduir mètodes innovadors i tècniques noves amb l'objectiu de millorar la productivitat i la sostenibilitat del cultiu. Aquesta decisió va marcar un punt d'inflexió, ja que vaig començar a aplicar principis d'agricultura ecològica i altres pràctiques avançades, buscant mantenir la rendibilitat del cultiu alhora que contribuïa a la preservació del medi ambient.

La transformació va incloure la implementació de pràctiques com la rotació de cultius, l'ús de fertilitzants orgànics i l'optimització dels sistemes de reg per a conservar l'aigua. Aquest canvi de rumb no només va requerir adaptar les tècniques de cultiu, sinó també un canvi de mentalitat respecte a com entenem l'agricultura. L'objectiu final era aconseguir una producció més sostenible i respectuosa amb l'entorn.

Aquest espai també s'ha convertit en una plataforma educativa, on altres agricultors poden observar i aprendre sobre els beneficis i els desafiaments associats amb la transició cap a un cultiu més sostenible.

A més, he realitzat un anàlisi exhaustiu del sòl del "jornalet", que ha revelat informació clau sobre la seva fertilitat i potencial productiu. Els resultats d'aquest estudi es poden consultar a l'annex G, i són fonamentals per entendre com les condicions del sòl influeixen en la productivitat de les collites i en la implementació de pràctiques sostenibles.

El jornalet no és només una explotació agrícola de petites dimensions, sinó un projecte de recerca i desenvolupament que demostra que és possible combinar tradició i innovació per crear un model d'agricultura més eficient i respectuós amb el medi ambient.

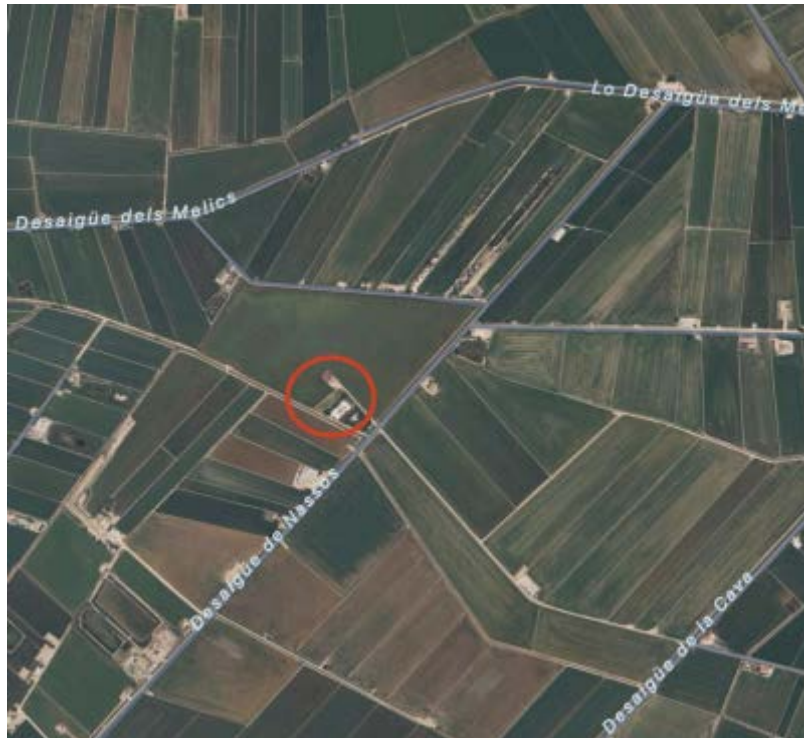


Figura 54. Visió satèl·lit del Jornalet. Font pròpia.

Les coordenades mostrades a la imatge proporcionada són les següents:

- **Latitud:** 40° 43' 57.22" N
- **Longitud:** 0° 45' 20.64" E

Aquestes coordenades indiquen una ubicació específica en el sistema de referència ETRS89. A més, es proporcionen les coordenades UTM:

- **Fus UTM:** 31
- **Coord. X:** 310.485,63
- **Coord. Y:** 4.511.492,08

8. PAS PER PAS

Quan vaig decidir emprendre aquest projecte, ho vaig fer amb la intenció de crear una agricultura més conscient i respectuosa amb la terra. Cada pas que he donat ha estat pensat, observat i viscut de primera mà, des de la sembra fins a la sega. Aquí t'explico com ha estat tot el procés, pas a pas, com l'he viscut jo.

Sembra de la veça (novembre)

Tot comença al novembre, amb la sembra de veça. Vaig utilitzar un tractor amb una **sembradora directa** per introduir la llavor entre les plantes d'arròs que havien quedat mortes de la campanya anterior. La veça no necessita gairebé res, ni aigua, ni atenció especial; creix al seu ritme i mentrestant fa una feina essencial: enriqueix el terreny, fixa nitrogen i ajuda a mantenir una bona estructura al sòl.



Figura 55. Sembrant la veça. Font pròpia.



Figura 56. Planta de veça germinant. Font pròpia.

Transformació de la veça en matèria orgànica (març)

Després de quatre mesos, al març, la veça ja ha fet la seva feina i ha ajudat a crear una biodiversitat increïble al camp. Ara, arriba el moment de transformar-la en matèria orgànica. Per fer-ho, utilitzo uns **discos** enganxats al tractor que remouen la terra i mesclen la veça amb el sòl, deixant tot llest per seguir endavant.



Figura 57. Planta de veça. Font pròpia.



Figura 58. Veça en creixement. Font pròpia.



Figura 59. Tractor amb discos trinxant la veça. Font pròpia.



Figura 60. La veça formant el seu ecosistema. Font pròpia.

Profundització i mescla de la veça (mitjans de març)

Uns 15 dies més tard, quan la veça ja s'ha descompost bé, toca mesclar-la amb la terra fins a uns 15 cm de profunditat. Per això faig servir un **rotovator**, i aquí és on veus com la terra, que semblava cansada, comença a revitalitzar-se.

Anivellació i preparació del terreny (finals de març)

Abans de seguir, he de fer els **marges** del camp. Això és important perquè mantindran l'aigua controlada quan calgui inundar. Després, passo la **nivelladora** per assegurar que el terreny quedi ben uniforme. És una de les tasques més crucials, ja que l'arròs necessita l'aigua al seu punt just per créixer bé, ni massa ni massa poca.



Figura 61. Tractor amb lacer nivellant el sòl. Font pròpia.



Figura 62. Terreny anivellat. Font pròpia.

Fertilització amb gallinassa i adob orgànic (principis d'abril)

Amb el terreny preparat, arribo a un moment clau: l'aplicació de la **gallinassa**. Aquest fertilitzant natural és molt ric en nutrients, amb una quantitat de 30 UFN per jornal (o 220 kg/jornal).



Figura 63. Tractor amb pala plena de gallinassa.
Font pròpia.



Figura 64. Gallinassa llesta per escampar.
Font pròpia.



Figura 65. Arrossar amb gallinassa escampada.
Font pròpia.

A més, complemento la gallinassa amb un **adob** orgànic (composició 5-5-10) que aporta 60 UFN més amb una dosi de: (180 kg en total), afegint elements com el nitrogen, fòsfor, potassi, magnesi i calci, essencials per al creixement de l'arròs.



Figura 66. Sac d'adob orgànic.
Font pròpia.



Figura 67. Tractor amb abonadora i l'adob.
Font pròpia.

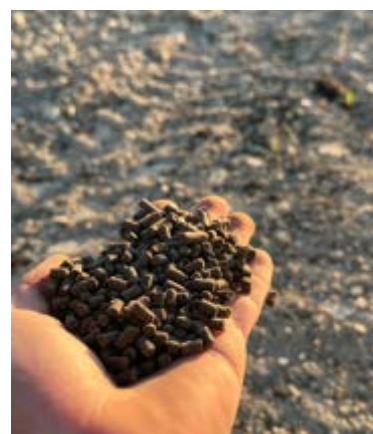


Figura 68. Format de l'adob.
Font pròpia.

La **grada rotativa** s'encarrega d'incorporar aquests nutrients al sòl.



Figura 69. Tractor amb grada rotativa.
Font pròpia.



Figura 70. Paletes de la grada rotativa.
Font pròpia.



Figura 71. Feina de la grada rotativa.
Font pròpia.

Inundació del camp (finals d'abril)

A finals d'abril, comença l'acció amb l'**aigua**. Els canals s'obren i l'aigua comença a córrer pels camps, inundant tot el terreny fins a cobrir-lo completament. La màgia del Delta es veu en aquests moments, quan l'aigua ho transforma tot, i ja pots veure com la terra està llesta per rebre la vida que arriba amb la sembra.



Figura 72. Arrossar omplint-se d'aigua.
Font pròpia.



Figura 73. Arrossar ple d'aigua.
Font pròpia.

Sembra de l'arròs (27 d'abril)

El dia 27 d'abril, arriba el moment de **semar**. Utilitzo una sembradora i un tractor amb rodes especials per treballar dins l'aigua. En aquest cas, faig una sembra a **doblet dosi** (60 kg/jornal). L'objectiu és que l'arròs ocupi tot l'espai possible per impedir que les males herbes agafin protagonisme. La llavor que he triat és la **Monsianell**, que és resistent i productiva, i la sembre perquè creixi forta i espessa. I s'omple el camp fins a un nivell de 20 cm d'aigua, es manté el nivell constant mentre que l'aigua continua entrant i sortint de manera que l'aigua sigui rica i fresca.



Figura 74. Tractor amb rodes de punxa.
Font pròpia.

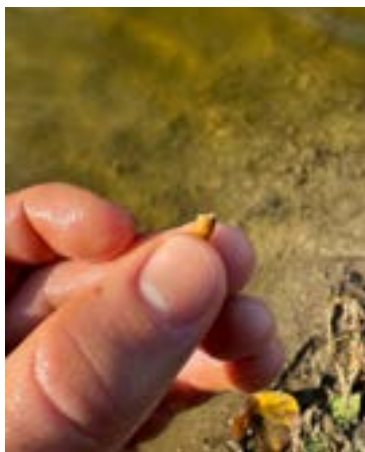


Figura 75. Gra d'arròs traient l'ull.
Font pròpia.



Figura 76. Gra d'arròs germinat.
Font pròpia.

Baixada del nivell d'aigua (maig)

Després de 20 dies, començo a baixar el nivell de l'aigua. Ara toca que l'arròs comenci a agafar força. És un moment delicat, ja que la planta encara és jove i dèbil, però baixant l'aigua a poc a poc, aconseguixo que les tiges i les fulles es facin més fortes.



Figura 77. Arrossar amb un nivell d'aigua de 20 cm.
Font pròpia.



Figura 78. Arròs recent eixugat amb un nivell d'aigua de 15 cm d'aigua.
Font pròpia.

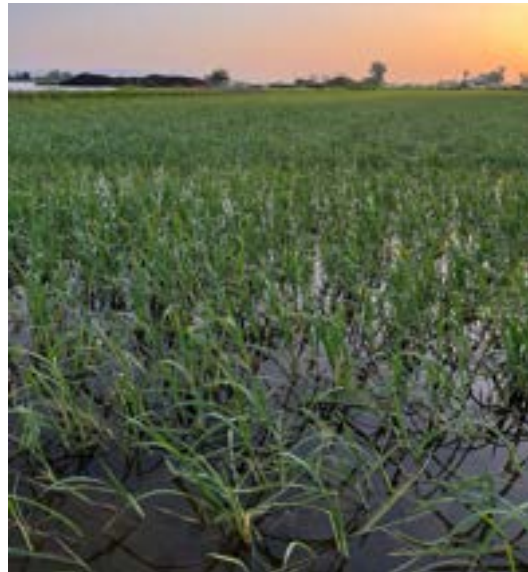


Figura 79. Arròs agafant força i eixamplant-se.
Font pròpia.

Primera eliminació de plantes d'arròs (40 dies després de la sembra)

Com que hem sembrat a doble dosi, al cap de 40 dies toca passar la **goma d'esborrar**. Aquesta eina elimina un 40% de les plantes per deixar més espai a les que queden. Això és clau perquè les plantes d'arròs que queden puguin créixer amb força i vitalitat.



Figura 80. Eina goma d'esborrar. Font pròpia.



Figura 81. Feina de la goma d'esborrar. Font pròpia.

Segona fertilització (45-50 dies després de la sembra)

Quan l'arròs té entre 45 i 50 dies, torno a fertilitzar-lo. Aquesta vegada aplico 50 UFN amb un tractor especial i l'**abonadora sostinguda**, assegurant que les plantes tinguin tots els nutrients que necessiten per seguir creixent. És increïble veure com, després d'aquest procés, l'arròs agafa un color verd intens i saludable.



Figura 82. Camp als 45-50 dies. Font pròpia.



Figura 83. Tractor amb abonadora tirant l'adob. Font pròpia.

Control de l'aigua i vigilància del creixement (juny-juliol)

Durant aquests mesos, el control de l'aigua es converteix en una rutina diària ineludible. Cada matí, m'asseguro que el nivell sigui l'adequat, revisant amb detall que l'aigua circuli de manera constant i que les plantes rebin el que necessiten per créixer. No deixo res a la improvisació, perquè sé que qualsevol desajust pot afectar el creixement de l'arròs o afavorir l'aparició de males herbes. Aquesta vigilància és clau per mantenir l'equilibri del camp, i per mi, aquest procés diari és gairebé com cuidar un ésser viu: cada detall compta. Amb aquesta cura constant, garanteixo que l'arròs segueixi el seu cicle natural en les millors condicions, cosa que no només repercuteix en la collita, sinó també en la qualitat final del producte.

Espècies invasores i control de plagues (juny-juliol)

Durant aquesta època, és quan es fa més evident l'aparició d'**espècies invasores**, com els caragols, que poden perjudicar el cultiu de l'arròs perquè s'alimenten de la llavor. Aquí és on cal estar atent i aplicar mesures de control, com limitar l'accés als camps i controlar la posta d'ous dels caragols. A més, cal revisar el perímetre dels camps per evitar que aquestes plagues es propaguin.



Figura 84. Teles per prevenir l'aparició de cargol poma dintre del arrossar.
Font pròpia.



Figura 85. Cargol poma i la seva posta.
Font pròpia.



Figura 86. Cargols poma agrupats.
Font pròpia.



Al mateix temps, també observo espècies que són inofensives i que, de fet, em recorden que el meu objectiu de fomentar la biodiversitat al camp s'està assolint. És gratificant veure com el meu arrossar es converteix en un espai viu, ric en diferents espècies que coexisteixen.



Figura 87. La tortuga vivint dintre del arrossar.
Font pròpia.



Figura 88. La granota verda mascle i femella.



Figura 89. El camesllargues.

Formació de l'espiga (80 dies després de la sembra)

Al voltant dels 80 dies, l'arròs comença a formar la seva espiga. És un moment emocionant, perquè veus com les espigues es van omplint de midó i com la collita comença a prendre forma. Durant els propers 50 dies, l'arròs segueix madurant i plenant el gra.



Figura 90. Espiga d'arròs als 80 dies.
Font pròpia.



Figura 91. Planta de l'arròs traient l'espiga.
Font pròpia.



Figura 92. Arrossar espigant.
Font pròpia.

Maduració i sega (setembre)

Al setembre, després de 130 dies de cultiu, l'arròs arriba al seu punt òptim. La planta comença a morir i és el senyal que ha arribat el moment de la **sega**. És un moment culminant, quan tota la feina feta durant mesos es transforma en la collita. Amb la recol·lectora, tallo l'arròs i el transporto a la central, on es fa la valoració final de la qualitat i es determina el preu. Aquest és, sense dubte, el moment més gratificant de tot el procés.



Figura 93. Espiga d'arròs madurant.
Font pròpia.



Figura 94. Recull d'espigues.
Font pròpia.



Figura 95. Conjunt d'espigues madurant.
Font pròpia.



Figura 96. Recol·lectora conduïda per mi segant l'arròs del jornalet.
Font pròpia.



Figura 97. Recol·lectores en mateixa finca on està el Jornalet.
Font pròpia.

Processament i venda de l'arròs ecològic

Un cop recollit, l'arròs passa per diferents processos: es neteja, es pela, es polimenta i es classifica. Cada pas és important per assegurar que el producte final sigui d'alta qualitat. La venda es pot fer directament a cooperatives o empreses especialitzades, o bé enviar la producció a un molí per processar-la completament.



Figura 98. Instal·lacions de l'empresa dedicada a la compra i venda d'arròs. Font pròpia.



Figura 99. Molí d'arròs. Font pròpia.



Figura 100. Paquets d'arròs elaborats i llestos per ser marcats i distribuïts. Font pròpia.

La producció ecològica d'aquest arròs no només garanteix un producte saludable, sinó que també reflecteix un compromís amb pràctiques agrícoles sostenibles que preserven el medi ambient i fomenten la biodiversitat. Cada gra d'arròs ecològic representa un esforç per cultivar de manera responsable, oferint als consumidors un aliment de qualitat superior i respectuós amb la natura.



9. L'EMPRESA I LA COMERCIALITZACIÓ DE L'ARRÒS ECOLÒGIC

Aquest apartat analitza l'estratègia empresarial per a la comercialització de l'arròs ecològic produït de manera eficient i sostenible al Delta de l'Ebre. L'empresa es compromet a oferir un producte d'alt valor afegit, amb una marca pròpia que simbolitza la qualitat i la singularitat del territori. A través d'una planificació rigorosa en màrqueting, logística i estratègia de preus, l'empresa aspira a consolidar la seva posició com a referent en el mercat ecològic.

9.1 IDENTITAT CORPORATIVA I MARCA

L'empresa ha creat una marca distintiva, Arrels Al Fang, que representa la identitat del producte arrelada al territori. El logotip i el disseny del packaging, amb materials sostenibles i biodegradables, reforcen el missatge de proximitat i respecte per l'entorn natural del Delta de l'Ebre. Aquesta connexió amb el territori i els valors ecològics constitueixen la base del posicionament del producte com un arròs únic i d'alta qualitat.

Producte local i autèntic: Arrels Al Fang reflecteix les tradicions del cultiu arrosser de la regió, garantint un producte autòcton que enalteix la biodiversitat local.

Disseny i sostenibilitat: Els paquets d'1 kg estan fets amb materials reciclables i biodegradables, reforçant el compromís de l'empresa amb la reducció de residus.



Figura 101. Logo marca pròpia. Font pròpia.

9.2 ESTRATÈGIA DE MÀRQUETING

El màrqueting d'Arrels Al Fang està centrat en posicionar el producte com una opció premium en el segment ecològic. Es dirigeix a un consumidor conscient de la seva salut i compromès amb la sostenibilitat. L'estratègia inclou un mix entre promoció local i presència en línia, maximitzant l'abast del producte.

Comunicació digital: L'empresa utilitza una pàgina web moderna amb contingut multimèdia, incloent-hi vídeos sobre el procés de cultiu ecològic i blogs educatius que informen sobre els beneficis del consum d'arròs ecològic.

Col·laboració amb mercats locals: Fomentar la presència en mercats ecològics, fires locals i botigues especialitzades per consolidar la identitat de marca.

Certificació ecològica: Els segells de certificació ecològica de renom atorguen més credibilitat al producte, augmentant-ne la demanda entre els consumidors que busquen productes sostenibles.



Figura 102. Recreació de moment realitzan el control digital de l'empresa i la web.
Font pròpia.

9.3 LOGÍSTICA I CADENA DE SUBMINISTRAMENT

L'eficiència logística és clau per assegurar la sostenibilitat del projecte. El model logístic se centra en la distribució a curt abast per minimitzar l'impacte ambiental i maximitzar la frescor del producte.

Distribució sostenible: L'empresa col·labora amb operadors logístics que utilitzen sistemes de transport ecològic, reduint la petjada de carboni associada al transport.

Producció i emmagatzematge eficient: El processament i envasat es realitzen localment per evitar desplaçaments innecessaris, mentre que els sistemes de refrigeració s'optimitzen per a la conservació del producte amb un mínim impacte energètic.

Estratègia km 0: La major part del producte es comercialitza en àmbits locals i regionals, impulsant el concepte de proximitat i fomentant la venda en mercats locals i fires ecològiques.



Figura 103. Recreació de la central de processament i distribució del producte.
Font pròpia.

9.4 ESTRATÈGIA DE PREUS I RENDA ECONÒMICA

L'empresa ha dissenyat una política de preus que reflecteix tant la qualitat del producte com el seu valor afegit com a producte ecològic i local. El preu de venda es posiciona dins del segment premium, però amb un valor raonable per atraure consumidors sensibilitzats amb la sostenibilitat.

Preu de venda al públic: Cada paquet d'1 kg d'arròs té un preu de 4,50 € - 5,00 €, posant en relleu la seva certificació ecològica, la qualitat del cultiu i els beneficis per a la salut.

Segmentació de mercat: L'arròs es ven principalment a consumidors que valoren la proximitat, el respecte pel medi ambient i la qualitat nutricional, amb presència en supermercats ecològics, botigues especialitzades i venda en línia.

Rendibilitat i sostenibilitat financera: La producció eficient i el control estricte de costos permeten a l'empresa mantenir una rendibilitat sòlida a llarg termini, amb una estructura de preus competitiva dins del mercat ecològic.



Figura 104. Recreació del punt de venda de l'arròs.
Font pròpia.

9.5 SOSTENIBILITAT I RESPONSABILITAT SOCIAL CORPORATIVA

L'empresa integra la sostenibilitat en el seu model de negoci, no només com a eina de màrqueting, sinó com un pilar fonamental de la seva operativa diària. El compromís amb la sostenibilitat inclou la reducció d'impactes ambientals, la responsabilitat social i la col·laboració amb la comunitat local.

Reducció de l'impacte ambiental: El cultiu d'arròs segueix un sistema de producció ecològica que minimitza l'ús d'aigua i productes químics. L'empresa també utilitza fonts d'energia renovable en el seu procés de producció.

Empoderament de la comunitat local: L'empresa col·labora activament amb productors locals i fomenta la creació de llocs de treball al Delta de l'Ebre, garantint així el desenvolupament sostenible de la regió.

Innovació contínua: Es treballa en investigació i desenvolupament (R+D) per introduir millores constants en el cultiu sostenible, apostant per noves tecnologies que permetin maximitzar la rendibilitat sense comprometre la sostenibilitat ambiental.



Figura 105. Recreació on la sostenibilitat i la responsabilitat social corporativa son pilars fonamentals. Font pròpia.

9.6. EMPAQUETAMENT

Aquest disseny de sac d'arròs ecològic és molt més que un producte acabat; és el fruit de la dedicació, l'esforç i la passió que he posat al llarg de tot un any. Des del moment en què preparo la terra fins que aquest arròs arriba a les teves mans, cada pas ha estat un acte d'amor pel meu entorn, el Delta de l'Ebre. Aquest arròs no només simbolitza el treball a la terra, sinó també el compromís amb la sostenibilitat i el respecte pel cicle natural. Quan el toques, no només sents el producte, sinó el coratge i la dedicació d'un any de feina. Aquí, l'envasat no és només una qüestió de logística; és el toc final d'una obra d'art que busca preservar la puresa i l'autenticitat del que la terra ens ofereix, garantint que cada gra mantingui la seva qualitat i essència.



Figura 106. Paquet d'arròs ecològic. Font pròpia.



9.7 CARACTERÍSTIQUES CLAU DEL PRODUCTE I L'EMBALATGE

Protecció del producte i del medi ambient: L'embalatge d'aquest arròs ecològic compleix dues funcions: protegeix l'arròs dels factors externs, mantenint-lo fresc, i està fet amb materials sostenibles que minimitzen l'impacte ambiental, en línia amb els valors de l'agricultura ecològica.

Conservació de les propietats nutricionals: L'arròs està envasat de manera que es protegeixen els seus nutrients (vitamines i minerals) de la llum, aire i humitat, evitant la seva degradació fins que arriba al consumidor.

Origen traçable i certificat: Conreat al Delta de l'Ebre, l'arròs compta amb la certificació ecològica del CCPAE (Consell Català de la Producció Agrària Ecològica), l'organisme oficial que garanteix el compliment dels estàndards d'agricultura ecològica a Catalunya. Aquesta certificació assegura que tot el procés de producció ha estat controlat rigorosament, des de la preparació del sòl fins al tractament postcollita, garantint un producte lliure de pesticides i fertilitzants químics. El segell del CCPAE és un aval de qualitat i seguretat per al consumidor, assegurant que el producte és ecològic i respectuós amb el medi ambient.

Producte de proximitat: Aquest arròs reflecteix la qualitat del Delta de l'Ebre. A més, l'ús d'embalatge sostenible i la producció local garanteixen un producte fresc i redueixen l'impacte ambiental, donant suport a l'agricultura local i sostenible.

10. RESULTATS

Després d'un any intens al meu arrossar, submergit literalment en el fang i amb les mans a la terra, he viscut una experiència que va més enllà de la simple agricultura. He observat de prop com el camp respon quan l'acaronem amb pràctiques ecològiques, sense l'ús de productes químics. En el punt G del annex apareixen els resultats de les analítiques realitzades al laboratori sobre el sòl del Jornalet. Aquest projecte ha estat un viatge personal ple de reptes i descobriments que ara comparteixo amb vosaltres.

10.1 RENDIMENT AGRÍCOLA: EL PRIMER ANY D'UNA NOVA AVENTURA

Recordo el dia que vaig decidir sembrar l'arròs de manera ecològica. Amb una barreja d'emoció i incertesa, vaig iniciar aquest camí conscient que els resultats podrien ser diferents dels tradicionals. Els resultats del meu primer any són els següents:



Figura 107. Comparació del rendiment entre cultiu convencional i ecològic. Font pròpia.

Anàlisi personal: Tot i una lleugera disminució en la producció, vaig sentir una profunda satisfacció en veure com el camp començava a recuperar la seva vitalitat natural. Les petites diferències en el rendiment es van veure compensades per l'alegria de veure una terra més viva i saludable.

10.2 QUALITAT DEL GRA: EL FRUIT DEL NOSTRE ESFORÇ

Quan vaig recol·lectar els primers grans d'arròs ecològic, la sensació va ser indescriptible. Els anàlisis van mostrar:

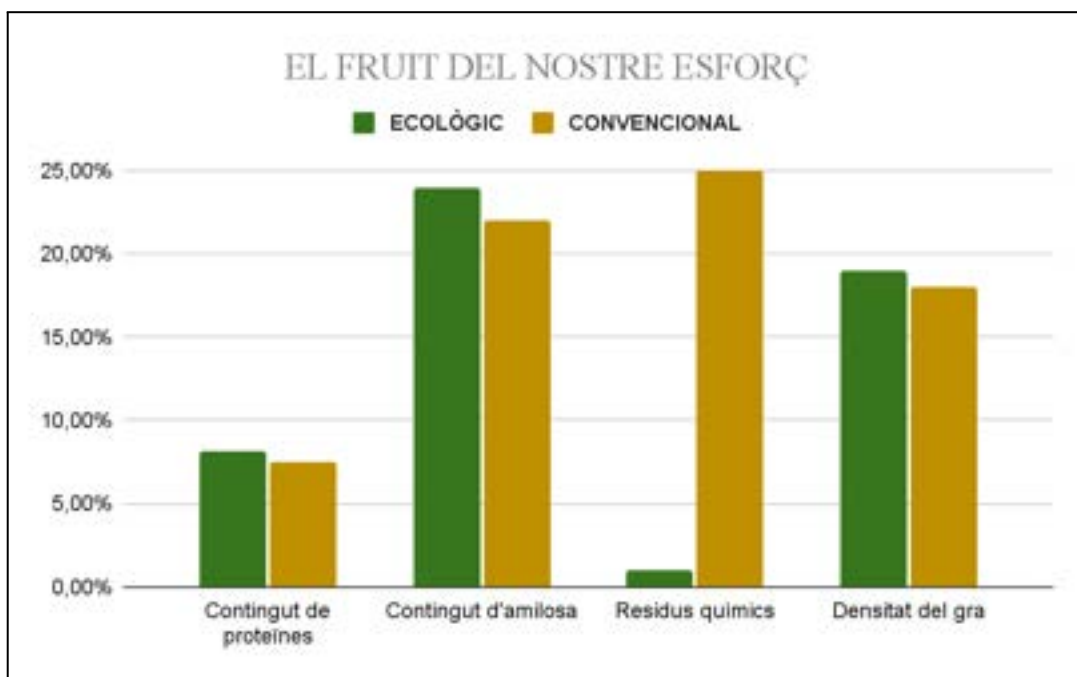


Figura 108. Gràfic sobre diferències en la qualitat del gra entre els dos sistemes de cultiu. Font pròpia.

Anàlisi personal: Saber que el meu arròs no només és més nutritiu sinó també lliure de residus químics em va omplir d'orgull. Els clients que van provar l'arròs ecològic van notar la diferència en sabor i textura, reforçant la meva convicció en aquest mètode.

10.3 SALUT DEL SÒL: UNA CONNEXIÓ PROFUNDA AMB LA TERRA

Passar llargues hores al camp em va permetre observar canvis subtils però significatius en el sòl:

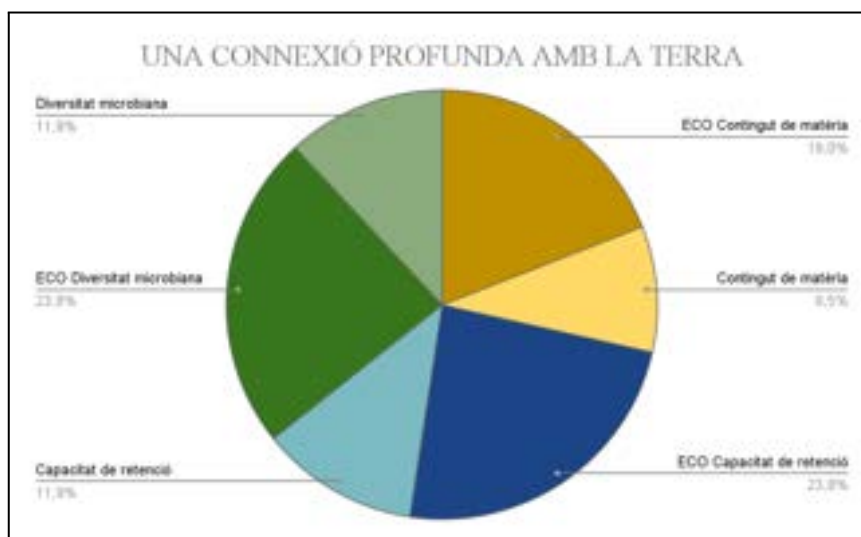


Figura 109. Gràfic de les propietats del sòl del cultiu ecològic i convencional. Font pròpia.

Anàlisi: El cultiu ecològic millora la qualitat del sòl a través de l'augment de la matèria orgànica i de la diversitat microbiana. A llarg termini, això es tradueix en un sòl més resilient, amb una major capacitat de retenció d'aigua i una reducció de la dependència de fertilitzants externs.

10.4 IMPACTE ECONÒMIC: UNA INVERSIÓ QUE VA MÉS ENLLÀ DELS GUANYES

Em preocupava si aquest canvi afectaria la rendibilitat de la meva explotació. Les dades van ser les següents:



Figura 110. Gràfic de beneficis nets entre diferents tipus de cultius. Font pròpia.



ASPECTE	CULTIU CONVENCIONAL	CULTIU ECOLÒGIC
Cost de producció (€ / ha)	1.200 €/ha	800 €/ha
Preu de venda (€ / kg)	0,45	0,90
Benefici net (€ / kg)	1612,50 €	2510 €

Figura 111. Comparativa de beneficis nets entre diferents tipus de cultius. Font pròpia.

Anàlisi: Els costos inicials del cultiu ecològic poden ser més baixos a causa de la reducció d'insums químics. A més, el preu de venda més elevat de l'arròs ecològic compensa qualsevol diferència de rendiment, convertint-lo en una opció rendible a llarg termini.

10.5 IMPACTE AMBIENTAL: FENT LES PAUS AMB LA NATURA

La reducció de l'impacte ambiental era un dels meus principals objectius:

ETAPA DEL CICLE	CULTIU CONVENCIONAL (kg CO ₂ eq/ha)	CULTIU ECOLÒGIC (kg CO ₂ eq/ha)
Preparació del sòl	200	150
Cultiu i manteniment	1.000	600
Collita i postcollita	150	100
Transport i distribució	200	150
Total	1.550	1.000

Figura 112. Taula sobre emissions totals de CO₂ eq. Font pròpia.

Anàlisi personal: Reduir les emissions en un 35% en només un any em va fer sentir part d'un canvi positiu. Cada petita acció compta, i aquesta experiència m'ha motivat a continuar millorant.



10.6 COSTOS DE PRODUCCIÓ: UNA VISIÓ COMPARATIVA ENTRE CULTIUS

ETAPA DEL CICLE	CULTIU CONVENCIONAL (€/ha)	CULTIU ECOLÒGIC (€/ha)
Ús de maquinària	200	140
Combustible	280	200
Llavors	140	360
Fertilitzants	500	300
Herbicides i insecticides	480	0
Total	1600 €/ha	1000 €/ha

Anàlisi: Tot i que el cultiu ecològic requereix una inversió inicial més alta en llavors, es produeix una reducció significativa en costos d'insums com fertilitzants i pesticides químics. Això no només permet un estalvi econòmic, sinó també una major sostenibilitat, ja que elimina l'ús de productes químics que poden perjudicar el sòl i la biodiversitat a llarg termini.

10.7 BIODIVERSITAT: EL RETORN DE LA VIDA

Una de les sorpreses més agradables va ser veure com el camp s'omplia de vida:



Figura 113. L'arrossar recobrant la vida. Font pròpia.

Anàlisi personal: La presència de noves espècies d'aus i insectes va ser un indicador clar que el camp estava recuperant el seu equilibri natural. Aquests moments van ser els que més van omplir el meu cor durant aquest any.



11. CONCLUSIONS

Aquest projecte m'ha ofert l'oportunitat única de convertir-me en observador actiu de l'evolució constant del meu arrossar, el meu laboratori a l'aire lliure. Cada dia, amb el jornalet al costat, he vist com la terra respirava, com l'aigua nodria els camps, i com cada canvi de temperatura o humitat marcava una diferència en el creixement de l'arròs. Aquesta connexió directa m'ha permès veure els fruits de cada decisió que he pres, i m'ha ajudat a entendre millor la relació entre el conreu sostenible i la preservació del medi ambient.

11.1 L'OBSERVACIÓ DIÀRIA, UNA LLIÇÓ CONSTANT

Des de la primera plantació fins a la collita final, el que més m'ha sorprès ha estat com la terra respon al respecte i a l'atenció. He pogut observar de primera mà com la introducció de la rotació de cultius i la utilització de fertilitzants orgànics han regenerat la salut del sòl de manera natural. L'arrossar, que inicialment mostrava signes d'esgotament, ha anat guanyant força i vida amb el pas de les setmanes, oferint no només una collita més rica, sinó també un entorn més diversificat per a la flora i la fauna locals. El sòl, que al principi semblava tan fràgil, ha recuperat la seva vitalitat, fet que he pogut comprovar cada dia quan trepitjava els camps i observava com la vegetació es desenvolupava.

11.2 EL TREBALL AMB EL JORNALET, UNA EXPERIÈNCIA COL·LECTIVA

Un aspecte que no es pot mesurar amb dades, però que ha estat fonamental per a mi, és la convivència amb el Jornalet. Compartir les tasques diàries amb el meu pare, el meu avi i els meus companys ha convertit aquest projecte en una experiència comunitària, on cada dia era una oportunitat per aprendre junts i avançar. La seva experiència i el seu coneixement pràctic, combinat amb les meves idees, observacions i anàlisis, han creat una sinergia que ha fet possible la implementació d'aquest sistema agrícola. Junts hem vist com, amb paciència i dedicació, cada metre de terra cultivat ens tornava amb escreix l'esforç invertit.

11.3 RESULTATS OBSERVABLES: SALUT DEL SÒL I BIODIVERSITAT

Al llarg del projecte, he pogut comprovar com la biodiversitat ha anat augmentant gràcies a l'eliminació de pesticides i altres productes químics. En poc temps, espècies d'aus aquàtiques que abans només passaven per la zona han començat a quedar-s'hi més temps, convertint els camps d'arròs en espais d'alimentació i refugi. Els resultats no només es veuen en els números de producció, sinó també en la qualitat de l'entorn que m'envolta. He après que, amb la reducció de



l'ús de productes químics, no només millora la qualitat del gra, sinó que també es promou un entorn més sa per a les futures generacions.

11.4 IMPACTE DE LA PRODUCCIÓ ECOLÒGICA: BENEFICIS PER A LA SALUT, L'ECONOMIA I LA BIODIVERSITAT

Un dels aspectes més reveladors ha estat el rendiment del gra ecològic. A més d'obtenir una collita de gran qualitat, aquest tipus de producció ofereix beneficis que van molt més enllà del camp. El gra d'arròs ecològic no només té millors propietats per a la salut, ja que està lliure de residus químics, sinó que el seu valor al mercat és superior. Aquest tipus de producció, que he pogut observar diàriament, ens ha permès entrar en un mercat més especialitzat, on la demanda de productes naturals i sostenibles està en creixement.

A nivell econòmic, aquest enfocament ens ha brindat una reducció en costos a llarg termini, especialment en l'eliminació de pesticides i fertilitzants sintètics. Però el que realment destaca és la biodiversitat que aquest tipus de conreu genera: un entorn viu, ric en espècies beneficioses, que contribueix a la salut del sòl i dels cultius, fent que aquest sigui un cicle de millora contínua. He comprovat que, en termes de rendibilitat, la inversió en sostenibilitat no només garanteix collites saludables, sinó que assegura un futur més estable i respectuós amb el medi ambient.

11.5 UN FUTUR SOSTENIBLE I PROMETEDOR

Aquest projecte és només el començament. **ARRELS AL FANG S.L** no és una simple empresa agrícola, sinó un exemple de com podem canviar el model agrícola tradicional per un de més sostenible, rendible i respectuós amb el medi. Cada any que passo treballant la terra em reafirma que el futur de l'agricultura passa per aquest camí, on la qualitat i la sostenibilitat es donen la mà.



12. REFLEXIÓ FINAL

A través d'aquest projecte, he après que la terra, com qualsevol ésser viu, demana atenció, constància i una comprensió profunda dels seus ritmes naturals. El cultiu de l'arròs en el Delta de l'Ebre no és una tasca qualsevol, sinó un acte d'equilibri subtil entre el passat i el futur, entre la saviesa ancestral que ens han llegat els nostres avantpassats i les innovacions necessàries per afrontar els reptes d'un món en constant canvi.

Ser **pagès** en aquesta terra no és només una feina; és una vocació, un camí de vida que exigeix paciència, adaptabilitat i respecte per la natura que ens envolta. He après que no es pot forçar el ritme de la terra, però que, quan es treballa amb ella i no contra ella, la recompensa és incomparable. Els meus camps no només han produït arròs, sinó també un paisatge viu que reflecteix la possibilitat d'una agricultura que sigui alhora rendible i protectora del medi.

Aquest viatge m'ha fet entendre que el meu destí, com a pagès, està inexorablement lligat al futur del **Delta de l'Ebre** i a la responsabilitat de preservar aquest entorn únic per a les generacions que vindran. No és només una qüestió de produir aliments, sinó de mantenir viu un ecosistema que sustenta la biodiversitat, la cultura i l'economia local. La terra ens ensenya, dia a dia, que cada decisió té un impacte durador, i que el nostre llegat com a agricultors no es mesura només en collites, sinó en la qualitat del sòl, de l'aigua i de la vida que depèn d'ells.

Per això, em sento compromès a seguir aquest camí, conscient que el futur de l'agricultura passa per la **sostenibilitat**, la **preservació** de la biodiversitat i el **respecte** profund pels recursos naturals. Aquest projecte és una prova que, amb dedicació i visió, és possible transformar el sector agrícola cap a un model més equilibrat, on la productivitat no estigui renyida amb la cura de l'entorn.

Amb **ARRELS AL FANG**, he donat els primers passos en aquest camí, un camí que sé que serà llarg i ple de reptes, però també ple d'oportunitats per mostrar que una nova forma de conrear és possible. El destí m'ha portat fins aquí, i ara estic decidit a continuar treballant la terra amb dedicació, respecte i la mirada posada en un futur on l'agricultura sigui no només una forma de vida, sinó un acte de responsabilitat envers el planeta.



GLOSSARI

Batuda: procés que consisteix a separar el gra d'arròs de la palla i altres parts de la planta un cop ha estat recol·lectada. Aquesta tasca es duu a terme en una fase posterior a la sega.

Birbar: tasca que implica eliminar les males herbes i netejar les zones on creix l'arròs, per tal de garantir un creixement sa del cultiu.

Era: espai pla i descobert, habitualment empedrat o de terra, on antigament es realitzava la batuda per separar el gra de la resta de la planta.

Falç: eina amb una fulla corbada i afilada unida a un mànec curt, generalment de fusta, utilitzada per tallar tiges o plantes manualment durant la sega.

Gabella: conjunt format per 5 o 6 plantes d'arròs agrupades per facilitar-ne la manipulació després de la sega.

Garba: agrupació de 2 o 3 gabelles d'arròs, que es lliguen per formar un feix més gran i facilitar-ne el transport.

Guaix: petit conjunt de 2 o 3 plantes d'arròs agrupades.

Lloma: acumulació de terra en un lloc concret que forma un petit turó o ressalt en el terreny.

Plantar barques: tasca que consisteix a replantar manualment aquells espais del camp on el planter no ha crescut de manera uniforme.

Segar: tasca final en el cicle del cultiu de l'arròs, que consisteix a tallar les plantes madures per a la seva recol·lecció.

Segar bores: tasca que es realitza tallant i netejant les vores o el perímetre del camp, assegurant que quedi net i ordenat.

Xaruga: eina utilitzada per obrir esquerdes al sòl i remoure la terra, trencant-la i descompactant-la per facilitar-ne el treball.

Xarugar: etapa inicial en la qual es comença a destarrossar i preparar la terra d'un camp per al cultiu, habitualment abans de la sembra.



REFERÈNCIES

WEBGRAFIA:

- <https://www.agroinformacion.com/> [Data de consulta :3 de abril de 2024]
- <https://www.agronomos.org/> [Data de consulta: 24 de març de 2024]
- <https://www.ambientales.net/> [Data de consulta: 4 de març de 2024]
- <https://www.campogalego.com/> [Data de consulta: 5 de juliol de 2024]
- <https://www.cata.es/> [Data de consulta: 19 de maig de 2024]
- <https://www.deltapolet.com/cultiu-tradicional-de-larros> [Data de consulta: 1 de març de 2024]
- <https://efeagro.com/produccion-arroz-delta-del-ebro/> [Data de consulta: 4 de abril de 2024]
- <https://www.ecologistasenaccion.org/> [Data de consulta: 7 de setembre de 2024]
- <https://www.ecoembes.com/> [Data de consulta: 9 de juny de 2024]
- <https://www.elperiodico.com/es/agro/> [Data de consulta: 22 de juny de 2024]
- <https://www.fao.org/home/es/> [Data de consulta: 22 de juny de 2024]
- <https://inti.pe/fertilizacion-en-cultivo-de-arroz-2/> [Data de consulta: 6 de abril de 2024]
- <https://www.laverdad.es/agricultura/> [Data de consulta: 21 de abril de 2024]
- https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_Vrural%5CVrural_2009_301_14_15.pdf [Data de consulta: 1 de juny de 2024]
- <https://opcions.org/es/futuro-arrozales/> [Data de consulta: 29 de abril de 2024]
- <https://portfangos.com/2020/03/28/larribada-de-larros-la-revolucio-del-delta/> [Data de consulta: 24 de març de 2024]
- <https://revista.consumer.es/ca/portada-ca/medio-ambiente-ca/la-contaminacio-ofega-lagric> [Data de consulta: 25 de juliol de 2024]
- <https://www.vida-sana.com/> [Data de consulta: 3 de juny de 2024]
- <https://www.mundoagro.es/> [Data de consulta: 15 de juliol de 2024]

LLIBRES:

- **BARRANCO, J.** *El Delta de l'Ebre: un ecosistema en perill* (2011). Ed. Cossetània, Valls.
- **BERTOMEU, J “Polet”.** *Lo pas de l'Ebre. Memòria biogràfica* (2023). Ed. Onada Edicions, Deltebre.
- **CARRERAS, M.** *Les llacunes del Delta de l'Ebre. Biodiversitat i conservació* (2022). Ed. Eumo Editorial, Vic.
- **COSTA, M.** *Flora i fauna del Delta de l'Ebre* (2016). Ed. Fundació Catalunya La Pedrera, Barcelona.
- **FORNÓS, D.** *Història i reculls de Deltebre* (1998). Ed. Fornós Franch, Deltebre.



- **GIRIBET, J.** *El Delta de l'Ebre: paisatge, natura i tradició* (2019). Ed. Llibres de l'Índex, Barcelona.
- **LÓPEZ, M.** *Ebre: Història i paisatge d'un riu* (2018). Ed. Càtedra d'Estudis Ebre, Tortosa.
- **MONTMOLÍ, N.** *La vida al Delta de l'Ebre. Un recorregut pels paisatges i les tradicions* (2015). Ed. Editorial Còdex, Barcelona.
- **SÁNCHEZ, F.** *L'agricultura a les terres del Delta: un patrimoni cultural* (2020). Ed. Gremi de Pagesos, Amposta.

REVISTES:

- **Camps, J.** (2022, desembre 20). Innovacions tecnològiques per a una agricultura més verda. *Revista Sostenible*, p. 18.
- **Fernández, A.** (2023, setembre 10). L'impacte del canvi climàtic en la producció agrícola. *Agricultura i Medi Ambient*, p. 30.
- **García, P.** (2022, junio 15). Les noves tècniques d'agricultura ecològica. *EcoVida*, p. 45.
- **López, M.** (2023, març 28). Els beneficis de l'ús de fertilitzants naturals. *Ecologia Pràctica*, p. 8.
- **Martínez, M.** (2023, octubre 2). La contaminació ofega l'agricultura sostenible. *Consumer*, p. 2.
- **Romero, L.** (2021, novembre 30). La reducció de pesticides en els cultius ecològics. *Agricultura i Futur*, p. 9.
- **Torres, E.** (2023, juliol 12). Reforestació i biodiversitat: claus per a l'agricultura sostenible. *Verda Terra*, p. 22.

ARTICLES:

- **García, P.** (2020). El paper dels insectes en la pol·linització de cultius ecològics. *Agricultura i medi ambient*, 10(2), 59-70.
- **Lozano, A.** (2023). L'energia solar en l'agricultura: Una alternativa sostenible. *Innovacions tecnològiques agrícoles*, 5(3), 32-44.
- **Martínez, L.** (2021). L'eficiència de l'aigua en l'agricultura ecològica: Nous mètodes de reg sostenible. *Revista de tecnologia agrícola*, 12(3), 45-58.
- **Pérez, M.** (2023). Fertilitzants orgànics i la seva eficàcia en la millora dels sòls agrícoles. *Ecologia i sostenibilitat*, 15(1), 14-26.
- **Soler, J.** (2022). L'impacte de la biodiversitat en els ecosistemes agrícoles: Reptes i oportunitats. *Ciències del medi ambient*, 8(4), 23-37.



IMATGES:

- Figura 1: Font pròpia [Data de consulta: 18 de març de 2024]
- Figura 2: <https://www.deltaebro.com/gastronomia/platos-tipicos> [Data de consulta: 20 de febrer de 2024]
- Figura 3:
<https://www.lahoradigital.com/noticia/23400/marruecos/el-delta-del-ebro-podria-estar-inundado-en-el-ano-2050-a-cause-del-cambio-climatico.aspx> [Data de consulta: 10 de juny de 2024]
- Figura 4: Font pròpia [Data de consulta: 5 de gener de 2024]
- Figura 5: <https://portfangos.com/2019/06/30/la-historia-del-delta-explicada-en-un-ratet/> [Data de consulta: 14 de juliol de 2024]
- Figura 6: <https://www.eltemps.cat/article/1867/parc-natural-del-delta-de-lebre> [Data de consulta: 7 de gener de 2024]
- Figura 7: Font pròpia [Data de consulta: 23 de març de 2024]
- Figura 8:
<https://castellonoticies.com/proces-tradicional-de-cultiu-de-larros-la-part-planter-per-vicent-ventura/> [Data de consulta: 5 de maig de 2024]
- Figura 9: 655d00b955f32.jpeg [Data de consulta: 21 d'abril de 2024]
- Figura 10: 1.800×1.205 [Data de consulta: 28 de febrer de 2024]
- Figura 11: <https://es.pinterest.com/pin/454793262353104791/> [Data de consulta: 17 de març de 2024]
- Figura 12: 1.800×1.205 [Data de consulta: 8 de maig de 2024]
- Figura 13:
<https://deltacat.cat/2019/07/26/en-polet-ens-explica-com-se-birbava-en-lepoca-de-lestraper-lo-al-delta-de-lebre/> [Data de consulta: 15 de febrer de 2024]
- Figura 14:
<http://pepehermano.blogspot.com/2013/05/del-arroz-amargo-5-al-avion-laser-y-gps.html> [Data de consulta: 2 de juny de 2024]
- Figura 15:
https://www.ivam.es/wp-content/uploads/AF-Quaderns-paisatge_Interior-Quaderns-visualizar.pdf [Data de consulta: 26 de març de 2024]
- Figura 16: <https://www.deltapolet.com/cultiu-tradicional-de-larros> [Data de consulta: 9 de febrer de 2024]



Figura 17:

<https://castellonoticies.com/proces-tradicional-de-cultiu-de-larros-1a-part-planter-per-vicent-t-ventura/> [Data de consulta: 13 de juliol de 2024]

Figura 18:

<https://castellonoticies.com/proces-tradicional-de-cultiu-de-larros-1a-part-planter-per-vicent-t-ventura/> [Data de consulta: 15 d'abril de 2024]

Figura 19: Font pròpia [Data de consulta: 27 de maig de 2024]

Figura 20:

<https://castellonoticies.com/proces-tradicional-de-cultiu-de-larros-ii-plantada-per-vicent-ventura/> [Data de consulta: 2 de juliol de 2024]

Figura 21:

<https://www.levante-emv.com/ocio/planes/2017/09/15/arrozal-ribera-13779066.html> [Data de consulta: 10 d'agost de 2024]

Figura 22:

<https://stock.adobe.com/es/images/tractor-trabajando-en-un-campo-de-arroz-delta-del-ebro/26928842> [Data de consulta: 16 de gener de 2024]

Figura 23: Font pròpia [Data de consulta: 5 de setembre de 2024]

Figura 24: Font pròpia [Data de consulta: 11 de juliol de 2024]

Figura 25: Font pròpia [Data de consulta: 23 de gener de 2024]

Figura 26: Font pròpia [Data de consulta: 19 de juny de 2024]

Figura 27: Font pròpia [Data de consulta: 9 de maig de 2024]

Figura 28: <https://birdingalbufera.es/va/blog/como-agua-de-mayo> [Data de consulta: 1 d'abril de 2024]

Figura 29: Font pròpia [Data de consulta: 28 de juliol de 2024]

Figura 30:

https://estaticos-cdn.prensaiberica.es/clip/75861416-48ab-4c86-8d8b-2ed02a33d92d_alta-libre-aspect-ratio_default_0.jpg [Data de consulta: 30 de maig de 2024]

Figura 31:

<http://ausdelalbufera.blogspot.com/2015/05/el-arroz-pinta-de-verde-la-marjal.html> [Data de consulta: 25 d'agost de 2024]

Figura 32: <https://agricolacurtis.com/abonadoras-agricolas-tipos-funcionamiento/> [Data de consulta: 18 de març de 2024]

Figura 33: Font pròpia [Data de consulta: 30 de juny de 2024]



Figura 34: <https://lifeinvasaqua.com/caracol-manzana-tramo-final-ebro/> [Data de consulta: 11 de febrer de 2024]

Figura 35:

<https://web.sabadell.cat/biodiversitat-especies-invasores/313-biodiversitat/77469-cargol-poma> [Data de consulta: 3 de juliol de 2024]

Figura 36: Font pròpia [Data de consulta: 19 de juny de 2024]

Figura 37: Font pròpia [Data de consulta: 13 d'abril de 2024]

Figura 38: Font pròpia [Data de consulta: 30 de gener de 2024]

Figura 39:

<https://www.directopaladar.com/cultura-gastronomica/desconocida-cosecha-arroz-todo-que-puedes-aprender-ella-delta-ebro> [Data de consulta: 27 de juliol de 2024]

Figura 40: <https://www.invesa.com/product/cortadera-junquillo/> [Data de consulta: 12 de maig de 2024]

Figura 41: <https://rettaikili.in/sustainable-rice-cultivation-nurturing-our-future/> [Data de consulta: 24 de gener de 2024]

Figura 42:

<https://www.abc.es/sevilla/salud/salicornia-planta-ayuda-prevenir-ictus-compra-comes-20230720185441-nts.html> [Data de consulta: 3 de juny de 2024]

Figura 43:

<https://www.traveler.es/naturaleza/articulos/delta-del-ebro-registra-mayor-numero-de-crias-flamenco/18870> [Data de consulta: 6 de juliol de 2024]

Figura 44: https://www.digitalnatura.org/details.php?image_id=37411 [Data de consulta: 15 de maig de 2024]

Figura 45: <https://zoodelpirineu.com/ca/anec-collverd-un-precios-abusador-infidel/> [Data de consulta: 2 de setembre de 2024]

Figura 46: https://www.digitalnatura.org/details.php?image_id=40683 [Data de consulta: 1 de febrer de 2024]

Figura 47: <https://efeverde.com/caracol-manzana-controlado-no-erradicado/> [Data de consulta: 12 d'agost de 2024]

Figura 48: Font pròpia [Data de consulta: 10 de febrer de 2024]

Figura 49: Font pròpia [Data de consulta: 18 d'abril de 2024]

Figura 51: Font pròpia [Data de consulta: 14 d'agost de 2024]



Figura 52: Font pròpia [Data de consulta: 24 de març de 2024]

53-87. Font pròpia [Data de consulta: 7 de setembre de 2024]

Figura 88: <https://www.iberia-natur.com/es/Biotop/metamorphose.html> [Data de consulta: 29 de juny de 2024]

Figura 89: <https://www.birdingcatalunya.com/2018/07/aus-al-delta-de-lebre-ple-estiu.html> [Data de consulta: 21 de maig de 2024]

90-114. Font pròpia [Data de consulta: 30 de juliol de 2024]

Figura 115: <https://eos.com/es/blog/cultivo-del-arroz/>

116-132. Font pròpia [Data de consulta: 1 de setembre de 2024]



ANNEXOS

A. PLANTA DE L'ARRÒS

La planta de l'arròs (*Oryza sativa*) és una espècie de gramínia adaptada especialment a entorns aquàtics, com els camps inundats del Delta de l'Ebre. Es tracta d'una planta anual, és a dir, completa el seu cicle vital en un any, i té una estructura composta per arrels, tiges, fulles i una inflorescència que, després de la floració, dona lloc al gra d'arròs.

a. ESTRUCTURA DE LA PLANTA

Arrels: El sistema radicular de la planta d'arròs és superficial i fibril·lar, amb arrels que es distribueixen de manera extensiva però poc profunda, a una profunditat de pocs centímetres. Aquest tipus d'arrelament permet que la planta pugui absorbir nutrients en condicions d'inundació, una característica essencial per al seu creixement en els arrossars del Delta de l'Ebre. En aquestes condicions, les arrels poden absorbir elements clau com nitrogen, fòsfor i potassi, essencials per al desenvolupament saludable de la planta.

Tija: La tija de l'arròs és erecta i buida per dins, formada per una sèrie de nusos i entrenusos. Aquesta estructura interna buida confereix a la planta flexibilitat i resistència davant les condicions de vent o inundació que sovint es donen en els arrossars. A més, la tija és responsable de transportar aigua i nutrients des de les arrels cap a les fulles i la inflorescència. El seu creixement és vertical, arribant a assolir entre 60 i 150 centímetres d'alçada, depenent de la varietat d'arròs i les condicions ambientals.

Fulles: Les fulles de l'arròs són allargades, estretes i punxegudes, amb un color verd intens durant la fase de creixement vegetatiu. Aquestes fulles, que creixen alternativament al llarg de la tija, tenen un nervi central molt marcat i estan cobertes de petites estructures piloses que ajuden a repel·lir l'aigua. La funció principal de les fulles és la fotosíntesi, el procés pel qual la planta transforma la llum solar en energia química, que utilitza per créixer i desenvolupar-se. La superfície de les fulles també està adaptada per resistir les altes temperatures i la intensa radiació solar del clima mediterrani.

Panícula: La panícula és la inflorescència de l'arròs, una estructura que es desenvolupa a la part superior de la tija una vegada la planta entra en la fase reproductiva. És una espiga ramificada, i de cada ramificació en surten espiguetes que contenen les flors de l'arròs. Cada planta pot produir diverses panícules, i la mida i densitat d'aquestes varia segons la varietat d'arròs i les condicions de



cultiu. La panícula pot contenir des de desenes fins a centenars de flors, que més endavant es convertiran en grans d'arròs.



Figura 114. La planta de l'arròs en estat pur. Font pròpia.

b. NUTRICIÓ I CREIXEMENT

La planta de l'arròs es nodreix a través de les seves arrels, que absorbeixen nutrients dissolts en l'aigua del sòl. Per això, la qualitat de l'aigua i la fertilitat del sòl són factors crítics en el cultiu de l'arròs. Els nutrients principals per al creixement de l'arròs són el nitrogen (N), que fomenta el creixement vegetatiu, el fòsfor (P), que contribueix al desenvolupament de les arrels i la floració, i el potassi (K), que ajuda a la formació de grans de qualitat i millora la resistència de la planta davant les malalties.

El cultiu ecològic de l'arròs al Delta de l'Ebre posa especial èmfasi en l'ús d'adobs orgànics, com el compost o els fems, per nodrir el sòl i afavorir un creixement saludable de la planta. A més, es fan servir tècniques de rotació de cultius per mantenir la fertilitat del sòl i evitar l'esgotament dels nutrients.

El cicle vital de la planta d'arròs es pot dividir en tres grans fases: fase vegetativa, fase reproductiva i fase de maduració.

Fase vegetativa: Comença amb la germinació, que té lloc quan les llavors d'arròs, prèviament submergides en aigua, absorbeixen suficient humitat per activar el seu creixement. Després de la germinació, la plàntula comença a desenvolupar les seves primeres arrels i fulles. Aquesta fase es caracteritza per un creixement ràpid de la tija i l'expansió de les fulles.

Fase reproductiva: Quan la planta ha assolit una maduresa suficient, comença la fase reproductiva, que inclou la formació de la panícula i la floració. Les flors de l'arròs són petites i discretes, sense pètals vistosos. La planta d'arròs és autògam, la qual cosa significa que la pol·linització sol ocórrer dins de la mateixa flor. Això assegura una alta taxa de producció de grans.

Fase de maduració: Després de la pol·linització, els òvuls de la flor es transformen en llavors, que seran els grans d'arròs. Durant la fase de maduració, el gra comença a omplir-se de midó, i les espiguetes canvien de color, passant del verd intens al daurat, indicant que la planta està llesta per a la collita.

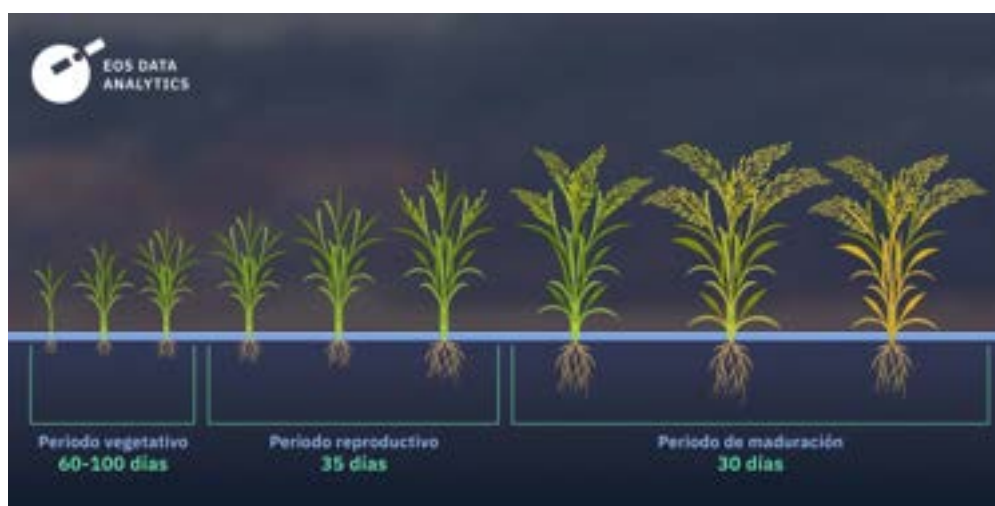


Figura 115. Les fases de la planta de l'arròs Font pròpia.



c. PRODUCCIÓ DEL GRA D'ARRÒS

Cada gra d'arròs es forma dins d'una espigueta que protegeix el gra durant el seu desenvolupament. El procés comença quan la flor és pol·linitzada i l'òvul es converteix en una llavor. Aquesta llavor es nodreix de les reserves de la planta i es va omplint de midó, que constitueix la major part del gra d'arròs. Quan el gra està completament format, l'espiga i les fulles de la planta comencen a assecar-se, un senyal que el cicle ha arribat al seu final i que l'arròs està a punt per ser collit.

En el cultiu ecològic, la producció de gra es busca optimitzar sense l'ús de pesticides ni fertilitzants químics, apostant per tècniques naturals de control de plagues i per l'ús de varietats adaptades al clima local, que maximitzin el rendiment sense comprometre la qualitat del sòl ni la salut de l'ecosistema.

En termes de rendiment, una planta d'arròs pot produir des de desenes fins a centenars de grans, depenent de la varietat i de les condicions de cultiu. En el Delta de l'Ebre, gràcies a les condicions úniques del clima i del sòl, combinades amb una gestió agrícola tradicional i ecològica, es poden obtenir rendiments considerables, alhora que es preserva la biodiversitat i la sostenibilitat ambiental.



Figura 116. L'espiga d'arròs. Font pròpia.



B. REAPROFITAMENT DE LES CLOFOLLES D'ARRÒS

El reaprofitament de les clofolles d'arròs, també conegudes com a clofolles, ofereix múltiples aplicacions beneficioses tant per al medi ambient com per a diverses indústries. Aquest procés de reutilització és un exemple brillant de com es poden transformar els residus en recursos valuosos, contribuint a la sostenibilitat i a la innovació en diversos sectors.

a. PROCÉS

Les closques d'arròs són un subproducte abundant en les regions productores d'arròs. En lloc de ser descartades com a residus, aquestes clofolles poden ser recollides i processades per a diverses aplicacions. El procés general de reutilització de les clofolles d'arròs inclou els següents passos:

1. Recollida i transport: Les closques d'arròs es recullen directament de les plantes de processament d'arròs i es transporten a les instal·lacions de tractament.
2. Neteja i assecat: Després es netegen per eliminar impureses i es deixen assecar per reduir la humitat, la qual cosa és crucial per a molts dels seus usos posteriors.
3. Transformació i processament: A partir d'aquí, les clofolles poden seguir diferents camins de processament depenent del seu ús final. Poden ser cremades per generar energia, convertides en compost, o transformades en altres materials industrials.

b. APLICACIONS I BENEFICIS

Biocombustible

Una de les aplicacions més destacades de les clofolles d'arròs és la seva utilització com a biocombustible. En ser riques en sílice poden ser cremades per generar energia de manera eficient. Aquest procés és una alternativa sostenible als combustibles fòssils tradicionals i ajuda a reduir les emissions de gasos d'efecte hivernacle. Per exemple, l'empresa Oryzatech ha implementat plantes de biomassa que utilitzen closques d'arròs per generar energia elèctrica, reduint així la seva dependència dels combustibles fòssils.

Material d'aïllament

Gràcies a les seves excel·lents propietats d'aïllament tèrmic i acústic, les clofolles d'arròs són utilitzades com a material d'aïllament en la construcció. Aquest ús no només redueix el malbaratament, sinó que també proporciona solucions de construcció més sostenibles. Husk Building Materials, per exemple, és una empresa que ha desenvolupat panells d'aïllament a base de clofolles d'arròs, que ofereixen una gran eficiència energètica en edificis.

Compost i enriquiment del sòl

En l'agricultura, les clofolles d'arròs es poden transformar en compost, enriquint el sòl amb nutrients essencials i millorant la seva estructura. Aquest compost és especialment valuós en la



millora de la retenció d'aigua del sòl i la seva fertilitat. Green Soil Innovations utilitza closques d'arròs per crear composts orgànics d'alta qualitat que beneficien els agricultors a gran escala.

Producció de silicat de sodi i carbó actiu

Industrialment, les clofolles d'arròs són utilitzades per a la producció de materials com el silicat de sodi i el carbó actiu. El silicat de sodi és un component crucial en molts processos industrials, incloent-hi la fabricació de detergents i la filtració d'aigua. El carbó actiu, per la seva banda, és utilitzat en la purificació de l'aigua i l'aire. L'empresa Pure Carbon Solutions ha desenvolupat una línia de productes de carbó actiu a partir de clofolles d'arròs que són altament eficients en la filtració de contaminants.

Additiu en la fabricació de ciment

Les cendres de les clofolles d'arròs són utilitzades com a additiu en la fabricació de ciment, millorant les propietats del producte final com la seva durabilitat i resistència. EcoCement Ltd. ha innovat en aquest camp desenvolupant ciments ecològics que incorporen cendres de clofolles d'arròs, reduint així l'impacte ambiental de la construcció.

c. PROJECTES

Diverses empreses i projectes arreu del món estan liderant el camí en la reutilització de les clofolles d'arròs. A part de les empreses esmentades anteriorment, alguns projectes destacables inclouen:

- Projecte ARROSOL: Un projecte col·laboratiu europeu que explora diverses aplicacions de les clofolles d'arròs en la indústria i l'agricultura, promovent la sostenibilitat i la innovació.
- Rice Husk Technology: Aquesta empresa índia se centra en la producció de materials de construcció sostenibles utilitzant clofolles d'arròs, contribuint així a l'economia circular i la reducció de residus.

C. REUTILITZACIÓ DE LA TIJA DE L'ARRÒS

El reaprofitament de la tija de l'arròs ofereix múltiples beneficis en diversos sectors, contribuint de manera significativa a la sostenibilitat i al desenvolupament econòmic i ambiental. Aquesta pràctica no només redueix els residus agrícoles, sinó que també impulsa innovacions tecnològiques i productes sostenibles que poden tenir un impacte positiu a llarg termini en la nostra societat i el medi ambient.



a. PROCÉS

Les tiges de l'arròs són un subproducte abundant en les regions productores d'arròs. En lloc de ser descartades com a residus, aquestes tiges poden ser recollides i processades per a diverses aplicacions. El procés general de reutilització de les tiges d'arròs inclou els següents passos:

1. Recollida i transport: Les tiges d'arròs es recullen directament dels camps després de la collita i es transporten a les instal·lacions de tractament.
2. Neteja i preparació: Les tiges es netegen per eliminar impureses i es processen per adaptar-les als diferents usos finals, com la producció de compost, biogàs, o materials de construcció.
3. Transformació i processament: A partir d'aquí, les tiges poden seguir diferents camins de processament depenent del seu ús final, com la combustió per a energia, la fermentació per a biocombustibles, o el tractament per a materials industrials.

b. APLICACIONS I BENEFICIS

Compostatge i fertilització

En l'àmbit agrícola, les tiges de l'arròs poden ser compostades per produir fertilitzant orgànic ric en nutrients. Aquest compost millora la qualitat del sòl, augmenta la seva capacitat de retenció d'aigua i millora la seva estructura, reduint la necessitat de fertilitzants químics. A més, utilitzar les tiges com a cobertura vegetal conserva la humitat, redueix l'erosió i controla les males herbes, oferint un manteniment natural del sòl. AgroGreen ha desenvolupat programes de compostatge amb tiges d'arròs per crear fertilitzants orgànics, millorant la sostenibilitat agrícola.

Producció d'energia

Les tiges d'arròs es poden utilitzar com a biomassa per a la producció d'energia, ja sigui cremades en centrals o convertides en biogàs mitjançant digestió anaeròbica. La cel·lulosa de les tiges pot ser transformada en biocombustibles com el bioetanol, oferint una font d'energia renovable. BioPower Corp. utilitza tiges d'arròs per generar biogàs, que s'usa per produir energia elèctrica i tèrmica, reduint residus agrícoles i oferint energia neta.

Materials de construcció

En construcció, les tiges es transformen en materials sostenibles com panells de fibra, maons o formigó lleuger, reduint l'ús de materials no renovables. També es poden usar com a aïllament tèrmic i acústic, millorant l'eficiència energètica dels edificis. EcoBuild Solutions fabrica materials a partir de tiges d'arròs, com panells i blocs sostenibles, reduint l'impacte ambiental.



Producció de paper i cartró

La fibra de les tiges de l'arròs pot ser usada per produir paper i cartró, oferint una alternativa a la fusta i reduint la desforestació. GreenPap Co. fabrica paper ecològic amb fibres d'arròs, reduint la dependència de la fusta.

Indústria tèxtil

Les tiges es poden processar per obtenir fibres per a teixits, oferint materials sostenibles per a la indústria tèxtil. Sustainable Textiles fabrica teixits ecològics amb fibres d'arròs, promovent la moda sostenible i reduint l'impacte ambiental.

Alimentació animal

Les tiges de l'arròs poden ser utilitzades com a farratge per al bestiar, ja sigui fresques, seques o ensitjades, proporcionant una font de nutrició econòmica i contribuint a la sostenibilitat ramadera. FeedInnovations produeix farratge enriquit per al bestiar, millorant la nutrició animal i reduint els costos de producció.

Beneficis ambientals i econòmics

Reutilitzar les tiges d'arròs redueix els residus agrícoles i disminueix l'impacte ambiental. L'ús de tiges en biomassa o materials de construcció captura carboni, contribuint a la mitigació del canvi climàtic i generant noves oportunitats econòmiques.

c. PROJECTES

- Rice Straw Project: Un projecte que col·labora amb agricultors per utilitzar les tiges d'arròs en la producció de biogàs i compost, reduint les emissions de CO2 i millorant la qualitat del sòl.
- RiceHusk Innovations: Aquesta empresa tailandesa transforma tiges d'arròs en materials de construcció i productes tèxtils, promovent l'economia circular i la sostenibilitat.

D. REDUCCIÓ DE LES EMISSIONS GEH

La reducció de les emissions de gasos d'efecte hivernacle (GEH) en el cultiu ecològic de l'arròs al Delta de l'Ebre és un objectiu fonamental per fomentar la sostenibilitat. Aquesta pràctica implementa diverses estratègies orientades a disminuir les emissions associades al cultiu convencional.

D'una banda, el cultiu ecològic prescindeix de l'ús de fertilitzants químics, que constitueixen una font important de gasos com el diòxid de carboni (CO_2) i l'òxid de nitrogen (N_2O). Com a alternativa, es fan servir adobs orgànics que no només contribueixen a la millora de la fertilitat del sòl de manera natural, sinó que també redueixen les emissions de GEH.

A part d'això, la gestió eficient de l'aigua esdevé un factor clau. Sistemes de regadiu com la inundació intermitent ajuden a reduir les emissions de metà (CH_4), un potent GEH que es produeix en camps d'arròs inundats de manera permanent. Aquest mètode permet que es produeixin períodes de dessecació que limiten la formació de metà.

D'altra banda, la rotació de cultius i la inclusió de cobertes vegetals afavoreixen la salut del sòl, alhora que incrementen la capacitat d'aquest de segrestar carboni. Aquestes pràctiques també augmenten la biodiversitat del sòl i redueixen la necessitat d'aplicar tractaments químics.

Per últim, el maneig integrat de plagues (GIP) disminueix la dependència dels pesticides sintètics, la producció dels quals genera emissions rellevants. En conjunt, aquestes estratègies contribueixen a minimitzar l'impacte ambiental del cultiu de l'arròs, i així col·laboren en la lluita contra el canvi climàtic.



Figura 117. Recreació sobre la reducció de les emissions GEH. Font pròpia.



E. MILLOR PRESERVACIÓ DEL PARC NATURAL

La preservació del Parc Natural del Delta de l'Ebre depèn de l'adopció de pràctiques agrícoles ecològiques i sostenibles, que beneficien tant l'ecosistema com l'economia local. Aquestes tècniques són crucials per mantenir la riquesa natural i cultural d'una de les zones més importants d'Europa, tant per la biodiversitat com per la producció d'arròs ecològic.

Un dels avantatges principals de l'agricultura ecològica és la conservació de la biodiversitat. Els arrossars ecològics proporcionen hàbitats segurs per a espècies com aus migratòries, amfibis, rèptils i insectes beneficiosos. Aquestes pràctiques eviten pesticides i fertilitzants sintètics, ajudant a preservar la fauna i controlant plagues de manera natural.

A més, l'ús de fertilitzants orgànics minimitza la contaminació del sòl i de l'aigua, assegurant un entorn fluvial saludable. Això és essencial per mantenir la qualitat de l'aigua del delta, on les espècies aquàtiques depenen d'un equilibri ecològic delicat.

La gestió eficient de l'aigua, mitjançant tècniques com la inundació controlada o el reg per degoteig, redueix el consum d'aigua i assegura una distribució òptima dels recursos. Això no només afavoreix el cultiu d'arròs, sinó que també manté el cabal del riu Ebre, fonamental per a la preservació del delta i la seva productivitat biològica.

Pràctiques com la rotació de cultius i l'ús de cobertes vegetals milloren la qualitat del sòl, prevenen l'erosió i enforteixen la capacitat del sòl per retenir aigua. Això és essencial per mitigar problemes com la subsidència, que amenaça la sostenibilitat del delta.

Aquestes tècniques també augmenten la resiliència del sistema agrícola davant el canvi climàtic. La diversificació de cultius i la gestió integrada de plagues permeten adaptar-se millor a fenòmens com sequeres i inundacions, garantint la productivitat a llarg termini.

A nivell econòmic, el cultiu ecològic obre nous mercats per a productes orgànics, oferint als agricultors preus més justos i millorant la seva viabilitat. A més, aquestes pràctiques fomenten la consciència ambiental en les comunitats locals, afavorint la seva implicació en la conservació del parc.

Finalment, la preservació dels hàbitats naturals del Delta de l'Ebre, tant aquàtics com terrestres, és fonamental per assegurar la continuïtat de les espècies autòctones i migratòries. Les pràctiques agrícoles ecològiques contribueixen a la protecció d'aquests hàbitats, mantenint l'equilibri entre la productivitat agrícola i la conservació mediambiental, assegurant així la sostenibilitat del parc.



F. AUGMENT DEL CABAL DEL RIU EBRE

L'augment del cabal del riu Ebre és un aspecte crucial per a la sostenibilitat del Delta de l'Ebre. Aquest augment es pot aconseguir a través de la implementació de tècniques agrícoles innovadores que redueixen el consum d'aigua en la sembra, com és el cas del maneig d'inundació sostinguda que es basa amb mantenir una capa constant d'aigua als camps durant la major part del cicle de creixement de l'arròs, cosa que ajuda a controlar males herbes i plagues. Aquestes tècniques permeten que es necessiti menys aigua dels canals de reg, disminuint així l'extracció d'aigua directa del riu Ebre. La reducció en l'ús d'aigua agrícola no només augmenta el cabal del riu, sinó que també contribueix a la millora general de l'ecosistema fluvial i deltaic.

Tècniques per reduir el consum d'aigua

Les tècniques de sembra per l'aigua i altres mètodes d'irrigació eficients com el reg per gravetat o el reg per inundació controlada són essencials per aconseguir una reducció significativa del consum d'aigua. Aquestes pràctiques agràries estan dissenyades per maximitzar l'eficiència en l'ús de l'aigua, assegurant que només es faci servir l'aigua estrictament necessària per al creixement de les plantes. A més, la implementació de sistemes de monitorització avançats, com sensors de sòl i drons, permet una gestió més precisa i racional dels recursos hídrics.

Beneficis per a l'ecosistema i la regressió del Delta de l'Ebre

Un cabal augmentat i més constant del riu Ebre té un impacte positiu directe en la lluita contra la regressió del Delta de l'Ebre. Aquesta regressió ha estat un problema crític en els últims anys, afectant negativament la biodiversitat i la sostenibilitat del delta. La pèrdua de terres deltaïques degut a la subsidència i la manca de sediments fluvials ha estat constant, posant en risc nombrosos hàbitats naturals. La reducció en l'extracció d'aigua del riu Ebre ajuda a mantenir un cabal suficient per transportar sediments fins al delta, processos naturals essencials per contrarestar la subsidència del terreny i l'erosió costanera. Així, un cabal més fort contribueix a la deposició de sediments que són crucials per mantenir l'altura i la integritat de les terres deltaïques.

Estat actual de la regressió del Delta

Actualment, el Delta de l'Ebre està experimentant una regressió significativa. La combinació de la manca de sediments aportats pel riu i l'augment del nivell del mar han accelerat la pèrdua de terres deltaïques. Segons diversos estudis, incloent els de l'Institut Cartogràfic de Catalunya, si no es prenen mesures efectives, el Delta podria perdre una porció significativa de la seva extensió en les pròximes dècades.

Projeccions i solucions

Estudis recents de l'Institut Cartogràfic de Catalunya han projectat que, amb la implementació plena de tècniques d'irrigació eficients i la reducció de l'ús d'aigua en l'agricultura, es podria revertir la regressió del Delta fins a nivells similars als de fa 50 anys. Aquestes tècniques inclouen la rotació de cultius i l'ús de cobertes vegetals, que ajuden a millorar la retenció de sediments i l'estabilitat del sòl. Si aquestes mesures es posen en marxa de manera efectiva, s'espera que per l'any 2050, el Delta de l'Ebre pugui recuperar una part significativa de la seva superfície perduda, estabilitzant-se i fins i tot expandint-se lleugerament.



Figura 118. Recreació sobre mètodes per a augmentar el cabal del riu Ebre. Font pròpia.



G. ANÀLISIS DE SÒL DEL JORNALET

En el context del meu treball de de recerca, el qual té com a objectiu dissenyar un sistema de cultiu d'arròs ecològic, eficient i sostenible, un dels passos més importants ha estat l'anàlisi detallada de les característiques del sòl en les terres destinades al cultiu. L'objectiu d'aquest anàlisi és comprendre millor la composició del sòl per poder adaptar les tècniques agrícoles a les necessitats específiques del terreny, garantint un ús sostenible dels recursos i una producció òptima amb un mínim impacte ambiental.

Procés de presa de mostres:

Per a realitzar l'anàlisi de terra, vaig seguir un procediment estàndard de presa de mostres, assegurant-me que fossin representatives de tot el camp. El procés va consistir en els següents passos:

- Identificació dels punts clau per a la recollida de mostres, garantint una cobertura uniforme de tota la superfície del camp.
- Extracció de mostres de sòl a una profunditat d'entre 20 i 30 cm, la qual és ideal per avaluar les condicions de creixement de l'arròs.
- Ús d'eines desinfectades per evitar qualsevol tipus de contaminació externa en les mostres.



Figura 119. Salímetre. Font pròpia.



Figura 120. Eina per fer mostres de sòl. Font pròpia.



Figura 121. Terra un cop extraguda del sòl llesta per realitzar l'anàlisi.
Font pròpia.



Figura 122. Element que vaig utilitzar per fer la mostra del sòl.
Font pròpia.

Anàlisi físico-químic del sòl:

Un cop recollides les mostres, es van enviar a un laboratori especialitzat per a la realització d'un anàlisi físico-químic complet. Els paràmetres mesurats inclouen:

- **pH del sòl:** Indicador de l'acidesa o alcalinitat del terreny, essencial per ajustar les condicions del cultiu d'arròs.
- **Nivell de matèria orgànica:** Imprescindible per avaluar la capacitat del sòl de sostenir un cultiu ecològic sense l'ús de fertilitzants químics.
- **Concentració de nutrients essencials:** Nivells de nitrogen (N), fòsfor (P) i potassi (K), fonamentals per al creixement saludable de l'arròs.
- **Textura del sòl:** Proporció de sorra, llim i argila, que afecta la capacitat de retenció d'aigua i drenatge del terreny.



Anàlisis Agro, S.A.

Informe analític

Codi de mostra	326-2024-00018795	Data	25/04/2024	Pàgina	1/2
Número d'informe analític	AR-24-XK-020720-01 / 326-2024-00018795				



MOLLUSCAMP, S.L.

A l'atenció de: **Sergi Franch**
Goles de L'ebre, 186
43580 Deltebre
ESPAÑA

Contacte per al servei al client :				
Referència Laboratori	326-2024-00018795 / AR-24-XK-020720-01	Tipus:	EX	
Descripció de la mostra	Suelo / Soil			
Data de recepció	18/04/2024			
Data d'inici de l'anàlisi :	18/04/2024	Data de finalització de l'anàlisi	23/04/2024	
Y mostra/transport:	Mensajero			
La informació que figura en el quadre inferior, ha estat aportada pel client i el laboratori no és responsable de la mateixa. Aquesta informació no està emparada per l'acreditació.				
Descripció pel client				
SENOR FRANCH				
Propietats bàsiques		Resultats	Interpretació (*)	
XX003	XX Humitat 105°C Mètode : C5110007 Gravimetria			
	Humitat	1.92 %		
XX007	XX pH (extracte 1:2,5 H2O) Mètode : C5110008 Potenciometria			
	pH	7.7	Moderadament bàsic	
XX008	XX Conduct. Elèctrica 25°C (extr. 1:5 H2O) Mètode : C5110009 Conductimetria			
	Conductivitat elèctrica 25°C	1.5 dS/m	Alta	
XX006	XX Carboni orgànic (C) Mètode : C5110079 Titulació Potenciomètrica			
	Carboni orgànic	3.04 % s.m.s		
XX005	XX Matèria orgànica (WAB) Mètode : C5110079 Titulació Potenciomètrica			
	Matèria orgànica oxidable	5.24 % s.m.s	Molt alt	
Nutrients		Resultats	Interpretació (*)	
XX012	XX Nitrogen nítric (N-NO3) Mètode : C5110272 Espectrofotometria UV-VIS			
	Nitrogen nítric	27 mg/Kg s.m.s	Normal - alt	
XX014	XX Fòsfor (P) (Olsen) Mètode : C5110088 Espectrofotometria UV-VIS			
	Fòsfor s.m.s	100 mg/Kg s.m.s	Molt alt	
XX016	XX Potassi (K) (extracte acetat amònic) Mètode : C5110105 Espectrometria ICP-OES			
	Potassi s.m.s	422 mg/Kg s.m.s	Molt alt	
XX017	XX Calci (Ca) (extracte acetat amònic) Mètode : C5110105 Espectrometria ICP-OES			
	Calci s.m.s	7.06 mg/Kg s.m.s	Alt	
XX018	XX Magnesi (Mg) (extracte acetat amònic) Mètode : C5110105 Espectrometria ICP-OES			
	Magnesi (Mg)	6.98 mg/Kg s.m.s	Molt alt	
XX019	XX Sodi (Na) (extracte acetat amònic) Mètode : C5110105 Espectrometria ICP-OES			
	Sodi (Na)	>400 mg/Kg s.m.s	Molt alt	
Relacions de interès		Resultats	Interpretació (*)	
XX151	XX Relació Calci/Magnesi Mètode : Mètode Intern Càlcul			
	Relació Calci/Magnesi	11.2		
XX162	XX Relació Magnesi/Potassi Mètode : Mètode Intern Càlcul			
	Relació Magnesi/Potassi	1.5		
XX154	XX Relació Calci/Potassi Mètode : Mètode Intern Càlcul			
	Relació Calci/Potassi	17.0		

Eurofins Anàlisis Agro, S.A.
Parrida Salvadors, s/n
25222 Solaners
Espanya

Telèfon: +34 973 717 000
Fax: +34 973 717 033
analisis.agro@fb.eurofins.com
www.eurofins.es

Eurofins Anàlisis Agro S.A.
ESA25244849



Els assaigs marcats amb * no estan emparats per l'acreditació de ENAC.

Figura 123. Resultats de la mostra del sòl. Font pròpia.



Informe analític

Anàlisis Agro, S.A.

Codi de mostra	326-2024-00018795	Data	25/04/2024	Pàgina	2/2
Número d'informe analític	AR-24-XK-020720-01 / 326-2024-00018795				

SIGNATURA

Maria Rosa Munté
Tècnic d'Anàlisis Agro, S.A.

Química validat per: Maria Rosa Munté

Informe validat electrònicament per: Maria Rosa Munté

NOTA ACLARIDORA

Aquest document només pot ser reproduït íntegrament i només dona fe de la mostra analitzada.

Quan el laboratori no ha estat responsable de l'etapa de mostreig, els resultats apliquen únicament a la mostra tal com es va rebre.

Els resultats s'han realitzat i informat d'acord amb els nostres termes i condicions generals de venda disponibles sota petició.

Quan es declara conformitat o no conformitat, la incertesa associada amb el resultat s'ha afegit o eliminat per a obtenir un resultat que pugui ser comparat amb els límits reglamentaris o especificacions. La incertesa no s'ha tingut en compte per als estàndards que ja inclouen incertesa en la mesura.

Les incerteses dels resultats han estat calculades i estan a disposició del client.

Els tests s'identifiquen amb un codi de cinc dígit que descriu la descripció dels quals està disponible sota petició.

Els tests identificats amb les dues lletres del codi XK es realitzen en el laboratori Eurofins Anàlisis Agro, S.A.

Eurofins Anàlisis Agro, S.A.
Parida Setanba, s/n
26222 Sidamon
Espanya

Telèfon: +34 973 717 000
Fax: +34 973 717 033
analisis.agro@fb.eurofins.com
www.eurofins.es

Eurofins Anàlisis Agro S.A.
ESA25244849



Els assajos marcats amb * no estan emparats per l'acreditació de ENAC.

Figura 124. Resultats de la mostra del sòl. Font pròpia.



Interpretació dels resultats:

Els resultats obtinguts de l'anàlisi van revelar aspectes clau sobre el sòl que permeten dissenyar un pla de cultiu ecològic:

- El **pH** es va situar dins d'un rang òptim per al cultiu d'arròs, tot i que s'ha recomanat l'ús d'enriquidors naturals per millorar lleugerament l'alcalinitat.
- Els nivells de **matèria orgànica** eren satisfactoris, però es recomana incorporar restes de collita o adobs verds per millorar la fertilitat natural del terreny.
- Pel que fa als **nutrients**, es va observar una lleugera deficiència en fòsfor, que es pot corregir amb l'ús de fertilitzants orgànics o compost.
- La **textura del sòl** indica una bona capacitat de retenció d'aigua, una característica crucial en el cultiu d'arròs, que requereix solcs amb cert grau d'inundació.



Anàlisis Agro,
S.A.

Informe de valors de referència de Sòl

DADES DE L'INFORME SERGI FRANCH

Referència client	SERGI FRANCH	Referència de laboratori	326-2024-00018795	Client	MOLLUSCAMP, S.L.
Recepció		Inici Anàlisi	22/04/2024	Fi Anàlisi	23/04/2024
Informe	25/04/2024	Producte	Suelo / Soil		

Propietats bàsiques				
Determinació	Resultats		Unitats	
pH	7.7			
Conductivitat elèctrica 25°C	1.5	dS/m		
Matèria orgànica oxidable	5.24	% s.m.s.		

Nutrients				
Determinació	Resultats		Unitats	
Nitrogen nitríc	27	mg/Kg s.m.s.		
Fòsfor sms	100	mg/Kg s.m.s.		
Potassi sms	422	mg/Kg s.m.s.		
Calci sms	7166	mg/Kg s.m.s.		
Magnesi (Mg)	638	mg/Kg s.m.s.		
Sodi (Na)	>400	mg/Kg s.m.s.		

Explicació del paràmetre

Matèria orgànica oxidable

La matèria orgànica fa referència al contingut de carboni oxidable mitjançant el procediment de Walkey-Black (en %). El pas de carboni orgànic a matèria orgànica implica una correcció mitjançant un factor. La matèria orgànica té una acció rellevant en la física, la química i la biologia del sòl. Nivells molt baixos de matèria orgànica, en un horitzó superficial, indiquen alguna mena de factor limitant.

Humitat

Figura 125. Resultats de la mostra del sòl. Font pròpia.

La humitat (residual) es refereix a la pèrdua de pes de la mostra assecada a l'aire (Phum) i el pes de la mostra després de l'assecatge a 105 °C (P105), en relació al pes de la terra fina assecada a 105°C (P105). És un factor estàndard de correcció dels resultats en anàlisis de sòls. El resultat s'expressa en % sobre sòl sec a 105 °C. Tots els resultats analítics de l'anàlisi sòls es refereixen a pes sec (excepte si no s'indica explícitament altra referència)

pH

El pH és la mesura en una suspensió aquosa sòls: aigua amb una ràtio 1:2,5 de la concentració d'ions H+. És un indicador de l'acidesa o basicitat del sòl. Els intervals més freqüents en els sòls agrícoles se situen entre 6,0 i 8,4. Els sòls molt àcids presenten en molts casos concentracions altes d'elements que poden provocar fitotoxicitat. Altrament, en sòls molt bàsics o alcalins es redueix la solubilitat de certs micronutrients.

Conductivitat elèctrica 25°C

La mesura de la conductivitat elèctrica és un indicador de la quantitat de sals solubles presents en la solució del sòl. La prova prèvia de salinitat inclou una mesura de la conductivitat en un extracte sòl: aigua en la relació 1:5. El resultat s'expressa normalment en dS/m. Els excessos de sals poden afectar de diferent manera els sòls i els cultius. En funció dels resultats de la prova prèvia es recomana procedir a l'anàlisi de l'extracte de pasta saturada, procediment específicament desenvolupat pel diagnòstic de la quantitat i tipologia de les sals present en el sòl.

Magnesi (Mg)

El magnesi extraïble fa referència al magnesi extret amb acetat amònic. Els continguts normals de magnesi amb aquesta extracció es situen entre 80 i 180 ppm, però poden ser més alts en algunes tipologies de sòls.

Nitrogen nítric

Els nitrats són una forma de nitrogen mineral present en el sòl. Constitueixen la via més important de nutrició en nitrogen per part de la planta. La seva determinació és important a efectes de control de la fertilització nitrogenada.

Fòsfor sms

El fòsfor obtingut pel mètode Olsen indica la quantitat extreta amb l'aplicació d'aquesta metodologia d'anàlisi. És equiparable a la forma "assimilable" per les plantes. És un mètode d'estimació del fòsfor robust i reconegut pel seus resultats. Els continguts normals es situen entre 12 i 24 ppm.

Potassi sms

El potassi extraïble fa referència al potassi extret amb acetat amònic, mètode robust d'àmplia acceptació per a la determinació de les reserves disponibles d'aquest element per a les plantes. Els continguts normals es situen entre 100 i 250 ppm però poden ser més alts en algunes tipologies de sòls.

Calci sms

El calci extraïble fa referència al calci extret amb acetat amònic. Normalment els valors són molt alts en sòls calcaris, per dissolució del calci en la solució extractant. Dona una certa indicació orientativa del contingut del catió calci en el sòl.

Figura 126. Resultats de la mostra del sòl. Font pròpia.

Conclusions i accions a implementar:

Aquest anàlisi del sòl ha estat fonamental per entendre les necessitats específiques del terreny i ha permès establir les bases per un cultiu d'arròs que sigui ecològic, eficient i sostenible. Les principals accions a implementar basades en els resultats són:

- L'aplicació de tècniques d'agricultura regenerativa per millorar la qualitat del sòl a llarg termini.
- L'ús de fertilitzants orgànics per equilibrar els nivells de fòsfor sense afectar negativament l'ecosistema.

- El control de les condicions d'aigua del sòl per assegurar una humitat òptima durant el cicle de creixement de l'arròs.

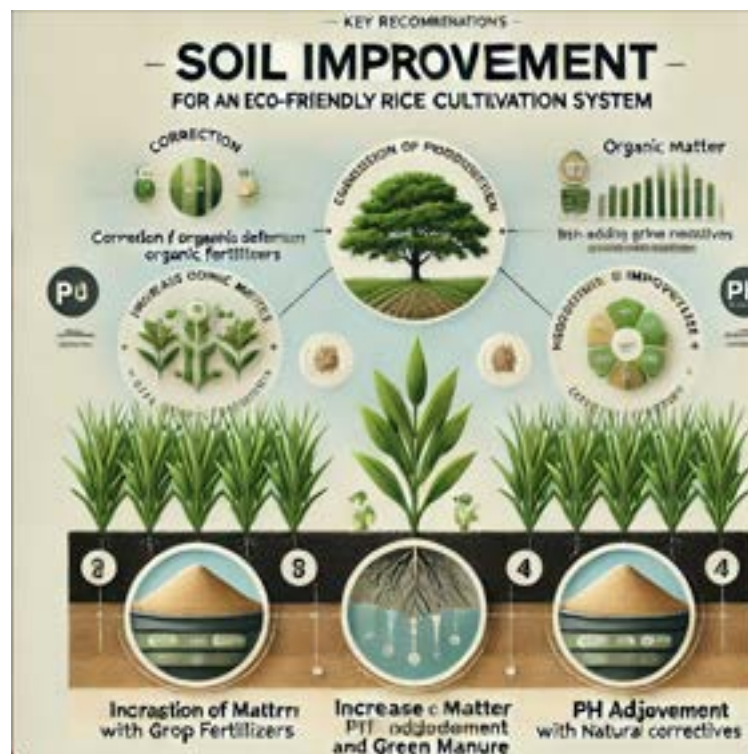


Figura 127. Representació sobre l'estructura del sòl. Font pròpia.



H. ANÀLISI AMB BLUETOOL: EFICIÈNCIA EN EL SISTEMA DE CULTIU ECOLÒGIC

Per aprofundir en l'eficiència del sistema de cultiu ecològic implementat, s'ha dut a terme un **anàlisi exhaustiu amb Bluetool**, una eina digital avançada que permet avaluar el rendiment dels processos productius en temps real. Bluetool ofereix una anàlisi detallada de les diferents fases del cultiu, des de la preparació del terreny fins a la distribució del producte final, amb un focus especial en la sostenibilitat i l'optimització de recursos.

El gràfic generat a través de l'eina proporciona una visió clara dels factors clau que influeixen en la producció ecològica. Un dels aspectes destacats de l'anàlisi és la comparació entre l'ús d'inputs ecològics i convencionals, posant en relleu la notable reducció de l'impacte mediambiental gràcies a la **gestió òptima de fertilitzants orgànics** i la **rotació de cultius**. Aquest enfocament sostenible ha permès augmentar la **biodiversitat del sòl**, reduir les emissions de gasos d'efecte hivernacle i minimitzar l'ús d'aigua, un recurs essencial al Delta de l'Ebre.

A més, Bluetool ha analitzat la **cadena de distribució** del producte, mostrant com el sistema optimitzat aconsegueix reduir el malbaratament alimentari i les emissions associades al transport. Aquesta eficiència no només contribueix a millorar la rendibilitat del projecte, sinó que també reforça el compromís amb una agricultura de baix impacte ambiental.



Figura 128. Gràfic sobre l'anàlisi en Bluetool. Font pròpia.



Llegenda:

Gràfic que mostra les decisions de disseny preses en cada fase del cicle de vida del sistema de cultiu ecològic: A) Disseny global, B) Selecció de materials, C) Producció, D) Ús del sistema, i E) Gestió final del procés.

El gràfic adjunt destaca els punts crítics del sistema, com l'increment de la producció sostenible i la distribució eficient, presentant una millora progressiva en l'eficiència energètica i en l'ús racional de recursos. L'anàlisi amb Bluetool esdevé una eina clau per a futures iteracions del sistema, oferint dades sòlides que permeten ajustar i millorar contínuament les pràctiques agrícoles ecològiques i eficients.



I. OBJECTIUS DE DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE (ODS)

El projecte "Arrels al Fang" s'alinea amb diversos dels Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS) de les Nacions Unides, que promouen un futur més sostenible i just. A continuació, es destaquen alguns dels ODS més rellevants i com aquest projecte hi contribueix activament:

ODS 2: Fam Zero

La producció d'arròs ecològic al Delta de l'Ebre no només respon a la demanda d'aliments sostenibles i saludables, sinó que també millora la seguretat alimentària a la regió. Mitjançant l'adopció de pràctiques agrícoles sostenibles, el projecte garanteix una producció eficient i suficient d'arròs de qualitat, contribuint a l'accés a aliments nutritius i segurs.

Imatge suggerida: Un camp d'arròs ecològic al Delta de l'Ebre, mostrant la connexió entre agricultura sostenible i seguretat alimentària.

ODS 6: Aigua Neta i Sanejament

L'ús eficient i sostenible de l'aigua és clau en el conreu de l'arròs. Al Delta de l'Ebre, la gestió intel·ligent dels recursos hídrics minimitza el malbaratament d'aigua i en promou la conservació. El projecte adopta pràctiques com la rotació de cultius i el maneig adequat de l'aigua per garantir la sostenibilitat dels ecosistemes aquàtics.

Imatge suggerida: Sistemes d'irrigació en un camp d'arròs, destacant l'ús responsable i sostenible de l'aigua.



Figura 129. Recreació sobre ODS 2. Font pròpia.



Figura 130. Recreació sobre ODS 6. Font pròpia.

ODS 12: Producció i Consum Responsables

El projecte se centra en un model de producció d'arròs ecològic, que redueix l'ús de productes químics com pesticides i herbicides, i aposta per fertilitzants naturals i la rotació de cultius. Això no només protegeix el medi ambient, sinó que també garanteix que els consumidors tinguin accés a productes saludables i de qualitat.

Imatge suggerida: Comparativa entre un camp d'arròs convencional i un d'ecològic, ressaltant l'absència de productes químics en el segon.

ODS 13: Acció Climàtica

Mitjançant pràctiques agrícoles ecològiques, com la reducció d'emissions de gasos d'efecte hivernacle i l'ús eficient dels recursos naturals, el projecte contribueix a la lluita contra el canvi climàtic. Les tècniques utilitzades no només redueixen l'impacte ambiental, sinó que també ajuden a mitigar els efectes de l'escalfament global al Delta de l'Ebre.

Imatge suggerida: Gràfic que mostri la reducció d'emissions en un sistema de conreu ecològic en comparació amb l'agricultura tradicional.



Figura 131. Recreació sobre ODS 12. Font pròpia.



Figura 132. Recreació sobre ODS 13. Font pròpia.

ODS 15: Vida d'Ecosistemes Terrestres

La preservació de la biodiversitat al Delta és essencial. El projecte, mitjançant l'agricultura ecològica, ajuda a protegir els ecosistemes locals i fomenta la biodiversitat. Això inclou tant les espècies vegetals com la fauna que depèn d'aquests camps, com les aus migratòries i altres espècies autòctones.



Figura 133. Recreació sobre ODS 15. Font pròpia.



És una varietat tradicional del Delta de l'Ebre, la singularitat del seu arrelament i les seues característiques les constitueixen unes per al cultiu de l'aigua. La climatologia especial de la zona, marcada per les gelades entre la fertilitat i temperatures moderades, juntament amb la gentia acurada de l'aigua dolça del riu, garanteixen l'alta qualitat i el sabor inconfusible de l'arrel ecològica del Delta de l'Ebre.

arrels al fang
Blanc i cruïllat per
Sant Francesc - Zona
La Talla - Arrels
al fang

ARRELS AL FANG
Arrel Marrocó
Culorada EXTRA

14-16
mm

1kg
per kg

INFORMACIÓ NUTRICIONAL

Valor energètic	350 kcal
Greixos	0 %
Hidrats de carboni	80 g
Fibra alimentària	2 g
Proteïnes	8,3 g

L'ARRELS AL FANG
no conté

