

Guia amb consells i millores adaptades al Canvi Climàtic. Protocol de gestió agrícola.



Impulsa:



Promou:



Finança:



Índex

Introducció: L'impacte del canvi climàtic en l'horticultura	5
Àmbits d'actuació	7
1. Estratègies per reduir emissions i potenciar el segrest de carboni	7
Agricultura regenerativa i la conservació del sòl fèril	8
La reducció de la dependència de combustibles fòssils	15
Optimització de l'ús de fertilitzants	16
2. Temporització i planificació adaptativa dels cultius	17
Selecció de varietats tradicionals més resistents	17
Ajustar els calendaris de sembra i recol·lecció	18
Diversificació dels cultius	19
Esglaonament de les sèmres	20
Triar cultius de temporada curta	20
3. Gestió eficient de l'aigua	20
Disseny eficient dels sistemes de reg	20
Recollida i aprofitament de l'aigua de la pluja i l'ús d'aigua reciclada	21
Ajustar el moment del reg	22
Disseny del terreny per optimitzar l'aigua per escorrentia	22
Mantenir la humitat del sòl amb encoixinat o coberta vegetal	22

4. Protecció dels cultius dels fenòmens meteorològics	24
Malles de protecció	24
Túnels de cultiu	24
Hivernacles	25
Barreres vegetals o pantalles anti-vent	25
Sistemes de protecció contra les gelades	25
5. Maneig de plagues i malalties	26
Formació i capacitació	26
Monitoratge i diagnòstic constant	27
Instal·lació de malles de bioseguretat	29
Rotació de cultius	30
Cultius associats amb plantes auxiliars	30
Fomentar el control biològic	30
Fer tractaments selectius	30
6. L'adaptació tecnològica per l'optimització dels sistemes de producció	31
Agricultura regenerativa i la conservació del sòl fèrtil	32
7. L'economia circular i la venda de proximitat	33
Reducció del malbaratament alimentari i el tancament del cicle de vida dels nutrients	34
Venda directa mercats locals i consum sostenible	38
Cooperatives i associacions d'agricultors	39
Accions de sensibilització i educació en el consum	42
Estratègies polítiques que fomentin l'economia circular	43



Introducció:

L'impacte del canvi climàtic en l'horticultura

El canvi climàtic és un dels majors reptes globals del nostre temps, amb profundes conseqüències per a tots els sectors socioeconòmics, especialment per a l'agricultura.

L'augment de les temperatures mitjanes i la intensificació de fenòmens meteorològics extrems com sequeres, gelades, pluges torrencials i onades de calor estan modificant radicalment el desenvolupament dels cultius i la manera com es treballa la terra.

Els canvis en el comportament de les temperatures, el règim habitual de precipitacions i l'increment del CO₂ atmosfèric afecten de manera significativa la producció dels cultius. L'augment de les temperatures altera la productivitat dels cultius: en determinades espècies, la producció disminueix per l'estrès tèrmic, mentre que en d'altres, l'increment de la temperatura pot suposar un augment de la producció per l'estimulació biològica.

Aquesta variabilitat també es reflecteix en l'augment de la respiració nocturna de les plantes, la mineralització del sòl, les sequeres, les gelades a destemps, l'estrès hídric, l'increment de l'aridesa i la desertificació dels sòls.

Tots aquests factors generen alteracions en el comportament de la floració i la germinació, avançant el període de creixement i reduint el temps necessari per completar el cicle vital, alhora que alteren la maduració i desacoblen la fecundació.

Un altre impacte negatiu del canvi climàtic és l'increment dels danys derivats de malalties i plagues que afecten la producció. El canvi climàtic altera no només els cicles de les plantes, sinó també els dels insectes, fongs, virus i altres patògens que poden malmetre els cultius. A més, l'arribada de plantes exòtiques pot desplaçar la flora autòctona, alterant així l'equilibri ecològic.

L'estrès hídric creixent obliga a repensar l'ús i la gestió de l'aigua, un recurs fonamental per al sector agrícola, en un context territorial i polític cada vegada més complex. Aquestes alteracions no només posen en risc la producció alimentària, sinó també la sostenibilitat ambiental i econòmica de les explotacions agrícoles, especialment les de petita escala. En el món de l'horticultura, els petits productors són especialment vulnerables, ja que la seva dependència de les condicions climàtiques i la fragilitat del model de producció tradicional els exposa a una pressió creixent per adaptar-se a un context climàtic cada cop més imprevisible.

El canvi climàtic també amenaça les varietats locals i tradicionals, moltes de les quals han estat adaptades al llarg de generacions per prosperar en condicions específiques del territori. Aquest patrimoni agrícola és essencial per garantir una horticultura resilient, però només es podrà preservar si s'adapten les polítiques i pràctiques agrícoles per desenvolupar un model realment sostenible i adaptat a les noves condicions climàtiques.

Aquesta guia neix amb la iniciativa d'oferir eines pràctiques i consells adaptats per als petits productors d'horta, ajudant-los a fer front als desafiaments climàtics i convertir-los en oportunitats per aconseguir una producció més eficient i sostenible.

Els àmbits d'actuació que abordem són:

- Estratègies per reduir emissions i potenciar el segrest de carboni.
- Temporització i planificació adaptativa dels cultius.
- Gestió eficient de l'aigua.
- Protecció dels cultius dels fenòmens meteorològics.
- Maneig de plagues i malalties.
- L'adaptació tecnològica per l'optimització dels sistemes de producció.
- L'economia circular i la venda de proximitat.

L'objectiu és disminuir els efectes del canvi climàtic i adaptar les explotacions a un futur climàtic més incert, apostant per una horticultura local, sostenible i resilient que no només preservi els cultius tradicionals, sinó que també garanteixi la viabilitat econòmica i ecològica dels petits horts en aquest nou escenari.

Àmbits d'actuació

1. Estratègies per reduir emissions i potenciar el segrest de carboni

A escala global, el sector agrícola emet una part considerable de les emissions de gasos d'efecte hivernacle (GEH). Diverses activitats són responsables d'aquestes emissions, com la desforestació, el conreu intensiu de cultius, l'ús de pesticides i fertilitzants, les diferents pràctiques de maneig del sòl i l'aigua, i el consum i comerç de productes agroalimentaris no locals.

I, tot i que sembli sorprenent, no tot el conreu va destinat a l'alimentació.

La indústria de la moda té un gran impacte sobre aquest sector.

Es preveu que per a l'any 2030, la indústria de la moda necessitarà un 35% més de terreny que actualment, més d'un milió de km², és a dir, gairebé el doble de la superfície d'Espanya.

Segons l'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) i l'Organització de les Nacions Unides per a l'Agricultura i l'Alimentació (FAO), les emissions agrícoles globals representen al voltant del 10-12% de les emissions totals de gasos d'efecte hivernacle.

L'evolució natural del clima i l'acceleració del canvi climàtic augmenten la desertització del sòl i, per tant, la pèrdua de superfície de sòl fèrtil.

En els últims 50 anys, la desertització ha avançat un 1% anual, un fenomen que s'espera que augmenti en els pròxims anys, especialment al sud d'Europa, zones d'Amèrica Central, Àsia i Àfrica.

La mà de l'home hi té un paper fonamental. La sobreexplotació dels recursos naturals, la productivitat basada en el màxim rendiment a costa de l'esgotament de la terra i l'ús de productes químics per incrementar la producció, formen part d'un sistema social i econòmic que posa al límit els recursos del planeta.

Un sòl viu i saludable té una capacitat per segrestar entre un 30% i un 50% més de CO₂ en comparació amb un sòl desertitzat o degradat. Els sòls saludables contenen una major quantitat de matèria orgànica, com humus i microorganismes, que ajuden a capturar i emmagatzemar CO₂. També presenten una millor estructura, amb bona porositat i capil·laritat, que facilita l'emmagatzematge de carboni i millora la retenció d'aigua. A més, la biodiversitat microbiana i vegetal en aquests sòls contribueix a descompondre la matèria orgànica i estabilitzar el carboni. Finalment, els sòls saludables eviten processos d'erosió, cosa que permet retenir la matèria orgànica i el carboni. En canvi, els sòls desertitzats tenen menys matèria orgànica, són més compactats, presenten menys biodiversitat i pateixen més erosió, la qual cosa redueix la seva capacitat de segrestar CO₂.

Per tant, és fonamental, tant a petita com a gran escala, establir estratègies que abordin les fonts d'emissions, així com les formes naturals o tecnològiques per capturar i emmagatzemar el carboni de l'atmosfera. Aquestes estratègies inclouen un conjunt de pràctiques i tecnologies, com les idees i propostes que compartirem amb vosaltres a continuació:

Agricultura regenerativa i la conservació del sòl fèrtil

L'agricultura regenerativa és un model agrícola compromès amb la creació d'un impacte positiu en el medi ambient, amb l'objectiu de revertir els danys causats per pràctiques agrícoles insostenibles i millorar la capacitat dels sòls per capturar carboni.

Es tracta d'un conjunt de pràctiques dissenyades per restaurar, mantenir i millorar la salut i biodiversitat del sòl. En resum, garanteix una agricultura sostenible a llarg termini i contribueix a reduir les emissions de gasos d'efecte hivernacle mitjançant la conservació del sòl fèrtil.

Algunes pràctiques de conservació del sòl en l'agricultura regenerativa:

- **La rotació de cultius.**

Els diferents cultius tenen requisits diversos de nutrients i formes de creixement. De manera que rotar anualment les famílies de cultius equilibra l'estructura del sòl i evita l'esgotament dels nutrients del sòl.



L'Olivier Chantry, del projecte de Cal Notari a Sant Boi de Llobregat, treballa per augmentar la matèria orgànica al seu sòl sense llaurar. Inicialment, va afegir material vegetal ric en carboni, però va enfrontar-se a problemes com la manca de nitrogen i la compactació del sòl. Observant altres pràctiques agrícoles, va començar a utilitzar moniatos en la seva rotació de cultius per millorar el contingut de nitrogen i restaurar la vitalitat del sòl. A més, combina retalls d'arbres i biofilms amb les seves collites per millorar la salut del sòl.

- **El temps de repòs.**

Descansar el sòl durant determinats períodes millora la seva regeneració. Permet recuperar la seva estructura natural i la biodiversitat, evitant l'esgotament de recursos i millorant la capacitat de segrestar carboni.

- **Fer ús de cultius de cobertura o cultius de protecció.**

Les plantes lleguminoses o altres plantes amb arrels que es mantenen al sòl entre les collites és una pràctica que protegeix el sòl de l'erosió per l'aigua, el vent i la insolació. Al mateix temps augmenta la matèria orgànica i la biodiversitat microbiològica.

- **Cultius d'adob verd.**

Es tracta d'un conjunt de plantes que no es destinen directament al consum, sinó que s'incorporen al sòl per millorar-ne les característiques.

Aquestes plantes fixen nitrogen, potassi i altres nutrients al sòl, que seran beneficiosos per a les hortalisses que s'hi plantaran a continuació. El sistema radicular d'algunes d'aquestes plantes ajuda a millorar l'estructura del sòl. Per exemple, l'arrel pivotant de la mostassa trenca les crostes superficials, millorant la porositat i l'estructura del sòl. A més, la seva presència frena la germinació i el desenvolupament de plantes espontànies no desitjades i augmenta la matèria orgànica quan es descomponen al sòl, la qual cosa redueix la dependència d'adobs químics. En la planificació de la rotació, és recomanable incloure un període de cultiu d'adob verd. Es poden sembrar a l'estiu després d'un cultiu de cycle curt, a la tardor per cobrir el sòl durant l'hivern, o a la primavera abans de cultius que necessiten calor.

- **Fomentar la producció de compostatge propi o l'ús d'adobs o fertilitzants orgànics.**

El procés de compostatge amb les restes vegetals de la collita i altra matèria orgànica ens permet retornar i aportar matèria orgànica de qualitat al sòl. A més, també podem aplicar compost provinent de plantes de compostatge locals, que té una menor petjada ecològica. En cas de necessitar aportar més nutrients, es recomana l'aplicació d'adobs orgànics, com els fems compostats d'una granja propera o altres fertilitzants orgànics. Aquests processos milloren la qualitat del sòl, augmenten la productivitat i redueixen l'ús de productes químics, contribuint a un cycle natural més respectuós amb l'ecosistema del sòl.





Al nou hort del projecte Llavors d'Oportunitats, de la Cooperativa Alba Jussà ubicat a Tremp. Després d'un estudi previ del sòl, que es trobava empobrit a causa d'un aplanament de terres i un maneig inadequat anterior, s'ha realitzat una aportació de nutrients mitjançant fems d'ovella compostats. Aquests fems provenen d'una granja d'ovelles ecològiques situada a prop de l'hort.

- **Reduir o eliminar la llaurada.**

Diversos estudis demostren que el sòl captura més carboni i reté més aigua si no es llaura, fent-lo més resistent a la sequera i contribuint a mitigar el canvi climàtic. A més, la fauna edàfica, és a dir, els organismes que trobem a la superfície i profunditat del sòl perden el seu hàbitat natural en el moment en que es remou i es llaura la terra. Per tant, evitar la llaurada també beneficia a la biodiversitat. Pot semblar una decisió radical, i no en tots els casos és l'opció recomanada, ja que depèn de diversos factors. Tot i així, definir tècniques de maneig menys agressives per treballar la terra, com l'ús de la fanga de doble mànec o una llaurada superficial anual en el moment de menor impacte sobre el sòl, serà sempre una bona opció per cuidar l'estructura i fomentar la biodiversitat del sòl.

Alguns exemples d'eines per a transitar cap a una horticultura de la mínima llaurada:



Fresadora vertical Rinaldi

Eina acoblada a motocultor o tractor de dues rodes. Serveix per a la preparació del llit de sembra.



Grada de pues flexibles

Serveix per desherbar, i pot ser manual o enganxada al tractor.



Trituradora d'herba de ganivetes

Desbrossa i elimina les cobertes vegetals i restes de cultiu.



Fanga de doble mànec

Descompacta i oxigena la terra.

- **L'ús d'encoixinat i la protecció del sòl.**

També coneguda com el 'mulching' consisteix a cobrir amb una capa de matèria orgànica com palla, fulles, llana o restes vegetals de cultius. Protegeix la capa superficial del sòl de l'erosió i augmenta l'aportació de matèria orgànica a mesura que els materials es descomponen. Aquesta pràctica és beneficiosa en diversos aspectes que anirem desenvolupant al llarg d'aquesta guia.



- **Gestió de restes de cultiu.**

Incorporar les restes vegetals i orgàniques directament al sòl és una pràctica senzilla i d'alt impacte. Aquest procés augmenta el contingut de matèria orgànica al sòl, millora la seva esponjositat, enriqueix la fertilitat i incrementa la capacitat de retenció d'aigua. A més, evita l'alliberament de CO₂ que es produeix quan aquestes restes es cremen o es descomponen a l'aire lliure.



Ernest Mas, del projecte Verdcamp Fruits ubicat a Cambrils, ha trobat la solució per enriquir el sòl a la mateixa finca, aplicant el mètode Cultius 360°. En lloc d'importar restes de poda per afegir matèria orgànica, aprofita els cultius per generar-ne.

Aquest mètode s'aplica després de la collita de cultius de fulla com julivert, bròcoli, fonoll, col kale, entre d'altres, així com algunes varietats d'enciams. En comptes de seguir la pràctica habitual de llaurar el sòl després de la collita, l'Ernest deixa les plantes a terra perquè es descomponguin, cobrint el sòl i afavorint el rebrot i la floració.

A mesura que el procés avança, redueix el reg, cosa que permet que les arrels profunditzin per cercar aigua i nutrients a les capes més profundes del sòl. Així, augmenta la fauna auxiliar, com els pol·linitzadors, i incrementa la biomassa de la planta, com en el cas del fonoll florit, que pot arribar a generar més de set quilos de biomassa per metre quadrat. Finalment, es fa servir un corró laminat per tombar el cultiu, facilitant la seva descomposició.

La reducció de la dependència de combustibles fòssils

Majoritàriament, en una explotació agrícola, les despeses més importants en combustible fòssil es produeixen en el transport dels productes al mercat, en les instal·lacions agrícoles (com hivernacles, sistemes de reg, bombeig, enllumenat, etc.) i en l'ús de maquinària de treball (com tractors, motocultors, desbrossadores, etc.).

Aconseguir una reducció completa de la petjada de carboni o un impacte zero en una explotació agrícola és gairebé impossible i, en la majoria dels casos, econòmicament inviable.

Actualment, en el cas de la maquinària pesada, no s'ha demostrat que les opcions elèctriques puguin igualar la potència i l'autonomia de les màquines que funcionen amb combustibles fòssils, a més de la dependència d'un punt d'accés al corrent. I sovint, les parcel·les no disposen d'accés a la xarxa elèctrica.

Per tant, no es tracta d'assolir un impacte zero, sinó de trobar maneres de reduir el consum de combustibles fòssils complementant-lo amb fonts d'energia renovables, com els panells solars. Aquests panells poden alimentar instal·lacions com hivernacles, sistemes de bombeig, reg i enllumenat.

Una altra manera de reduir la dependència de combustibles fòssils és utilitzar vehicles elèctrics per al transport dels productes, alhora que es fomenta l'economia circular i de proximitat. Això no només redueix l'impacte ambiental, sinó també els costos associats al transport, contribuint a una agricultura més sostenible.





En el projecte Llavors d'Oportunitats, ubicat en una finca sense connexió a la xarxa elèctrica, les alternatives d'energies renovables representen una gran oportunitat. Per a la producció del planter, s'utilitza una placa solar que alimenta una petita bomba d'aigua, la qual proporciona la pressió necessària per transportar l'aigua des del dipòsit fins a l'hivernacle. Això permet el funcionament dels aspersors, que reguen el planter de manera eficient. A més, gràcies a un temporitzador, el sistema es pot programar per regar automàticament.

Optimització de l'ús de fertilitzants

Els fertilitzants químics, especialment els fertilitzants nitrogenats, són una font important d'emissions de gasos d'efecte hivernacle, tant durant la seva producció com en la seva aplicació. Aquests emeten gasos com el diòxid de carboni (CO_2), l'òxid nítrós (N_2O) i el metà (CH_4), i generen un major impacte quan no es gestionen adequadament. Per reduir aquestes emissions, és essencial implementar estratègies que maximitzin l'eficiència del seu ús. Això inclou:

- **Optimització el moment que se'n fa ús dels fertilitzants.**

Es tracta d'aplicar els fertilitzants en el moment òptim per al cultiu, és a dir, realitzar una aplicació més precisa, adaptada a les necessitats específiques de cada cultiu i de cada zona de la parcel·la. Això evita la sobredosificació i redueix l'excés d'aplicació de fertilitzants. Aplicar fertilitzants nitrogenats en dosis més petites i distribuir-los al llarg del cicle del cultiu ajuda a evitar la pèrdua de nitrogen per volatilització o lixiviació.

- **Fomentar l'ús de biofertilitzants.**

A través del cultiu i la inoculació de microorganismes, bacteris i fongs, podem millorar l'eficiència de l'absorció de nutrients pels cultius, reduint la necessitat d'aplicar fertilitzants químics. Aquests biofertilitzants ajuden a reduir les emissions de N₂O, ja que afavoreixen processos naturals de nitrificació i desnitrificació més eficients.

- **Sistemes d'aplicació de fertilitzants intel·ligents.**

Aquests sistemes ens permeten controlar i regular de manera automàtica la quantitat i la freqüència d'aplicació del fertilitzant o biofertilitzant, evitant el malbaratament i les emissions associades a l'aplicació excessiva. Aquests sistemes s'associen a l'ús d'instal·lacions de reg per goteig, que permeten una distribució més precisa de l'aigua, augmentant l'eficiència dels fertilitzants aplicats.

Un bon control de l'aigua necessària permet reduir el volum de fertilitzant que cal aplicar.

2. Temporització i planificació adaptativa dels cultius

Els efectes de la destemporalització de les estacions deguts al canvi climàtic es manifesten en alteracions del cicle de les estacions naturals, com l'avançament o retardament de les temperatures extremes, la variabilitat en els períodes de precipitacions i l'arribada de gelades. La irregularitat climàtica dificulta la producció agrícola, i pot veure's alterada en termes de calendari i rendiment.

Definir una estratègia de gestió adaptativa dels cultius que ens permeti temporalitzar i planificar els cultius ajustant la producció a les condicions canviants del clima és un factor important per assegurar el rendiment.

Per a definir i planificar una bona estratègia d'adaptació s'han de tenir en compte els següents aspectes:

Selecció de varietats tradicionals més resistents

Les varietats tradicionals han estat seleccionades i cultivades durant segles per adaptar-se a les condicions climàtiques i del sòl específiques d'una regió. Aquests cultius estan millor adaptats a les variacions de temperatura, sequera i altres condicions climàtiques, gràcies a les característiques fisiològiques heretades al llarg de generacions. Conservar i produir llavors pròpies permet que a la llarga aquestes varietats s'adaptin millor a les condicions climàtiques locals.

A diferència de les varietats comercials, que sovint es basen en la uniformitat per obtenir majors rendiments, les varietats tradicionals mantenen una diversitat genètica més àmplia que les fa més robustes davant noves malalties o plagues.

Ajuden a reduir la dependència de recursos externs, ja que han desenvolupat defenses naturals davant plagues i malalties, cosa que les fa més resistents i autònomes sense necessitat de fertilitzants i tractaments químics. Això és fonamental en un context de canvi climàtic, on les condicions més càlides i humides poden afavorir la proliferació de noves plagues i malalties.

Ajustar els calendaris de sembra i recol·lecció

Es tracta d'ajustar el calendari de sembra, maneig i recol·lecció per aprofitar les condicions climàtiques locals i evitar les condicions extremes que poden perjudicar el rendiment de la producció.

Amb els canvis en el clima, les dates de sembra i recol·lecció han de ser ajustades per evitar condicions extremes com la sequera, les onades de calor o les gelades.

Per exemple:

- Sembrar primerenca:
Sembrar els cultius més d'hora en la temporada quan es preveu un estiu molt càlid o sec, per aprofitar les temperatures més suaus de la primavera.
- Sembrar més tardana:
En casos d'estius més frescos o amb més pluja de l'habitual, retardar la sembra perquè els cultius tinguin el temps adequat per créixer sense el risc de gelades a l'hivern.

Ajustar les dates d'aquesta manera pot augmentar la productivitat i reduir el risc de danys pel clima extrem.



A l'hort del projecte Llavors d'Oportunitats, ubicat al Pallars Jussà, ajusten el moment de la sembra de primavera d'algunes varietats de mongeta per evitar els efectes de les altes temperatures estivals (juliol i principis d'agost). A la conca de Tremp, els estius són extremadament càlids i secs, amb temperatures que sovint superen els 40 °C i es poden mantenir altes tant de dia com de nit durant setmanes, provocant l'esterilització de les flors i comprometent la collita.

El projecte ha detectat que algunes de les varietats que antigament es sembraven a finals d'abril, ara ja fa uns anys que, a causa de les variacions en el clima i les onades de calor, són inviables de conrear en aquest període. És el cas de la mongeta negra del Lluís (mata baixa) i la mongeta pinta de Tremp.

Diversificació dels cultius.

La diversificació de cultius permet ajustar el calendari de plantació de manera que es combinen cultius amb diferents requisits climàtics i temporals.

Definir diversitat de cultius en una mateixa parcel·la, en lloc de dependre d'un sol cultiu, té molts beneficis relacionats amb la sostenibilitat, la seguretat alimentària i la resiliència al canvi climàtic. Quan es cultiven diversos tipus de plantes, cada espècie pot reaccionar de manera diferent a les condicions climàtiques, de manera que si una espècie es veu afectada per una condició adversa (com una sequera), altres poden ser més resistents i continuar creixent bé. Redueix el risc de perdre tota la collita o que només afecti a una part de la producció.

Esglaonament de les sèmbrs.

L'esglaonament de les sèmbrs, és a dir, sembrar els cultius en diferents períodes de la temporada. És una estratègia per a reduir el risc de pèrdues massives de la producció per factors climàtics adversos. Per exemple, si un cultiu es veu afectat per una sequera, els cultius sembrats més tard poden estar menys exposats a les condicions extremes. Això garanteix una collita més regular i diversificada.

Triar cultius de temporada curta.

Alguns cultius tenen varietats amb cicles de creixement més curts, que poden ser sembrades en temps més reduïts i recol·lectades abans que es presentin condicions extremes.

Aquesta estratègia permet als productors ajustar-se millor als imprevistos.

Alguns exemples d'aquest cultiu poden ser, els raves, els enciams o les patates.

3. Gestió eficient de l'aigua

En una explotació agrícola la gestió de l'aigua implica la combinació de la tecnologia, el coneixement del sòl i el clima, junt amb el disseny adequat del sistema de reg. És imprescindible tenir coneixement de les necessitats específiques de cada cultiu i regar de manera eficient per maximitzar el rendiment i minimitzar el consum excessiu.

La gestió de l'aigua és cada vegada més crucial, i dissenyar una estratègia eficaç de maneig pot garantir l'èxit de la temporada. A continuació, compartim amb tu alguns consells:

Disseny eficient dels sistemes de reg

Per poder fer un bon disseny dels sistemes de reg, abans s'ha de tenir fet el pla de cultiu de la parcel·la, per tal d'adaptar el sistema de reg al cultiu i conèixer bé la disponibilitat d'aigua que té la parcel·la. Fer un disseny eficient de reg i instal·lar-lo és complex, és per això que recomanem fer-ho acompanyats d'un professional.

A continuació, compartim algunes idees per començar:

- Conèixer i estudiar la disponibilitat i la pressió de l'aigua que arriba a la parcel·la de cultiu. Tenir un bon nivell de pressió d'aigua és imprescindible per instal·lar el sistema de reg. Segons la pressió de l'aigua, s'adapten les diferents mànegues, goters i temporitzadors. En cas de no tenir prou pressió d'aigua, s'hauria d'instal·lar una bomba i/o millorar el sistema d'emmagatzematge de l'aigua.
- Disposar de sistemes d'emmagatzematge d'aigua mitjançant dipòsits o basses per assegurar la disponibilitat d'aigua i poder mantenir el reg en períodes de sequera i restriccions en el subministrament.
- Instal·lar sistemes de filtratge i mantenir-los nets a la captació i a l'entrada de l'aigua a la parcel·la.
- Definir una bona xarxa de tubs principals, vàlvules i temporitzadors ajudarà a evitar la pèrdua d'aigua per fuites o taponaments.
- Adaptar el sistema de reg al cultiu. Hi ha diversos tipus de reg: per degoteig, aspersió, exudant, o soterrat. Es tracta de poder aplicar el que sigui més convenient per al cultiu i el tipus d'aigua disponible.
- Fer un bon manteniment anual dels materials de reg cada any en acabar la temporada per evitar que es malmetin pel sol i el gel.

Recollida i aprofitament de l'aigua de la pluja i l'ús d'aigua reciclada

Per complementar el reg, i no sobreexplotar les surgències d'aigua subterrània, com pous i fonts d'aigua. La instal·lació de dipòsits o basses per a la recollida d'aigua de la pluja pot ser una bona solució.

Aquests sistemes de recollida i emmagatzematge d'aigua s'han de dissenyar amb filtres i altres sistemes de neteja per poder evitar la contaminació de l'aigua abans d'arribar a reg.

Ajustar el moment del reg

És important ajustar el moment del reg per maximitzar l'eficiència en l'ús de l'aigua. Per poder ajustar el moment del reg, es recomana la instal·lació de temporitzadors que ens permeten programar el reg per a primeres hores del matí o al vespre, quan les temperatures són més baixes, ajuda a evitar l'evaporació ràpida de l'aigua, permetent que arribi directament a les arrels de les plantes.

Així mateix, s'ha d'evitar regar en dies plujosos, ja que l'aigua de pluja ja haurà cobert les necessitats del cultiu, i fer-ho podria provocar un ús innecessari de l'aigua i augmentar el risc d'erosió del sòl.

Disseny del terreny per optimitzar l'aigua per escorrentia

En terrenys amb pendent, és important dissenyar línies de drenatge que ajudin a planificar l'orientació del terreny, redirigint el flux de l'aigua pluvial cap als cultius i/o als sistemes d'emmagatzematge d'aigua. Això evita danys per escorrenties i acumulacions innecessàries en cas d'inundacions o pluges intenses.

Un bon disseny assegura una millor eficiència dels sistemes de reg i drenatge, millorant la gestió de l'aigua i prevenint possibles danys al sòl i els cultius.

Mantenir la humitat del sòl amb encoixinat o coberta vegetal

L'encoixinat és una pràctica comuna que aporta molts beneficis. Com ja hem explicat en un apartat anterior, es tracta de l'ús de materials coberts, com palla, fulles seques, llana, fibres orgàniques o plàstics, com la malla antigerminant, que es col·loquen sobre la superfície del sòl per protegir-lo i millorar diverses condicions de cultiu. Entre altres beneficis, ajuda a retenir la humitat del sòl i redueix l'evaporació.

D'altra banda, la sembra i combinació dels cultius amb cobertes vegetals genera beneficis similars als de l'encoixinat. L'ús d'encoixinat pot suposar un estalvi d'aigua significatiu. Diversos estudis han demostrat que aquest estalvi pot variar entre un 30% i un 50%, depenent de diversos factors com el tipus d'encoixinat, les condicions climàtiques i el tipus de cultiu.



Al projecte Llavors d'Oportunitats fa temps que treballen aplicant la tècnica de l'encoixinat, provant diverses opcions. Inicialment, van utilitzar palla en bancals elevats i també van provar la malla antigerminant. Finalment, en les superfícies de gran producció han optat per la malla antigerminant, ja que requereix menys manteniment. Tot i així, en alguns bancals més petits, com els destinats al manteniment del planter, utilitzen restes vegetals com fulles o palla per encoixinar. Els resultats han estat molt positius, tant en la millora de l'estructura del sòl com en el manteniment de l'humitat.

4. Protecció dels cultius dels fenòmens meteorològics

Els agricultors fa anys que pateixen danys a causa de fenòmens meteorològics, però cada cop aquests fenòmens són més freqüents i imprevisibles.

Per tant, la protecció dels cultius és fonamental per garantir la supervivència del sector.

A continuació, volem compartir algunes estructures de protecció:

Malles de protecció

Les malles de protecció s'instal·len sobre els cultius en períodes temporals.

Segons la rigidesa, el material, la mida dels forats i el color, poden complir diferents funcions.

- **Malla d'ombreig.**

Aquestes malles són generalment de colors foscos i tenen una malla de llum més o menys petita segons la quantitat de llum que es vol filtrar. Es col·loquen sobre els cultius per reduir l'impacte directe de la radiació solar, protegint-los de les altes temperatures i reduint l'estrès tèrmic durant els períodes de calor extrema, mitigant així els danys per insolació a les plantes.

- **Malles antipedregades.**

Aquestes malles són especialment importants en zones amb un alt risc de pedregades. Estan dissenyades per ser resistents i generalment són de color clar, permetent que la llum i la pluja passin mentre eviten que les pedregades causin danys directes als cultius.

Túnels de cultiu

Es tracta d'estructures tancades que permeten controlar les condicions climàtiques internes (temperatura, humitat i pluja) per protegir els cultius de la calor extrema, la sequera, la pluja excessiva i les gelades, creant un microclima favorable per al creixement de les plantes.

Segons les necessitats del cultiu, es selecciona el tipus de malla de protecció o plàstic.

Es poden utilitzar túnels de cultiu temporals, fets de materials lleugers com el plàstic, o estructures fixes de materials més rígids com l'alumini.

Hivernacles

Són estructures més grans i permanents que permeten controlar el microclima interior. Es caracteritzen per estar cobertes de plàstic i són especialment útils per a la producció de cultius sensibles a les condicions extremes de l'hivern o per a la producció de planter.

Barreres vegetals o pantalles anti-vent

Les barreres vegetals o pantalles anti-vent són una solució natural per protegir els cultius dels efectes negatius dels vents forts. Es tracta d'estructures vegetals formades per arbres o arbustos que actuen com a filtres naturals, reduint la velocitat del vent i protegint les plantes de la deshidratació, l'erosió del sòl i els danys físics. Aquest sistema és especialment útil en parcel·les molt ventoses o en les parts de la parcel·la on el vent bufa amb més intensitat.

Sistemes de protecció contra les gelades

Les gelades són imprevisibles durant l'hivern, sobretot en zones d'interior o muntanya. Existeixen diversos mecanismes i estructures per prevenir els danys causats per les gelades.

- L'ús de malles anticongelant, també conegudes com mantes tèrmiques. Aquestes teles es col·loquen sobre els cultius, creant un microclima més càlid i evitant que les baixes temperatures danyin el cultiu. Tanmateix, en cas de temperatures extremes, no poden garantir totalment la protecció de la producció.
- Sistemes calefactants mitjançant estufes, utilitzades dins dels túnels de cultiu o hivernacles. Aquests sistemes es poden monitorar perquè s'activin automàticament quan la temperatura baixa i posa en risc el cultiu.

5. Maneig de plagues i malalties

Amb el canvi climàtic, els agricultors s'enfronten a una major incidència de plagues i malalties que afecten els cultius. L'augment de les temperatures accelera l'aparició de plagues que amenacen la producció, com la proliferació de noves espècies més agressives amb una reproducció més ràpida.

Les temperatures més altes alteren l'equilibri biològic i provoquen canvis en el metabolisme dels insectes, afavorint la seva reproducció, i poden modificar els patrons d'infecció de les malalties.

Es preveu un increment de generacions de plagues en un mateix any. A més, algunes plagues poden superar els seus depredadors naturals.

També estan canviant els efectes dels tractaments fitosanitaris sobre aquests insectes, ja que, amb l'augment de la temperatura, els pesticides són més actius, però es degraden més ràpidament, o fins i tot poden augmentar la seva toxicitat a partir de certes temperatures.

Per fer front a aquests problemes, és fonamental adoptar mesures preventives i tractaments selectius i en primera fase. A continuació, compartim aquestes idees:

Formació i capacitació

Els agricultors han de ser formats no només per identificar els primers signes de plagues i malalties, sinó també per aplicar les tècniques de control de manera adequada.

Cal tenir coneixement del cicle biològic de les espècies que volem combatre i del seu comportament; una comprensió dels diferents mètodes de diagnòstic i control de plagues; la integració de pràctiques biològiques, físiques i culturals; la sensibilització sobre la importància de la biodiversitat i el maneig sostenible per reduir la dependència de productes químics; i, en cas necessari, l'ús de productes fitosanitaris de manera puntual i controlada.

A més, l'agricultor té l'obligació de notificar qualsevol aparició atípica d'organismes nocius o de símptomes de malalties en els vegetals i productes vegetals al Servei de Sanitat Vegetal, sobretot per a la vigilància de les plagues de quarantena a escala europea.

Per tal d'adquirir aquests coneixements, cal obtenir les titulacions imprescindibles per poder donar-se d'alta i desenvolupar una explotació agrícola. Com ara: curs de nivell bàsic de manipulador i aplicador de productes fitosanitaris; curs de nivell qualificat de manipulador i aplicador de productes fitosanitaris; i fer la prova d'acreditació dels coneixements necessaris per a l'emissió del passaport fitosanitari.

Aquests cursos es poden complementar amb altres cursos de maneig i gestió integrada, de sensibilització mediambiental, del clima i els processos atmosfèrics adversos, entre d'altres d'interès. La plataforma RuralCat del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació posa a disposició un gran ventall de cursos formatius per al sector agrícola.

Monitoratge i diagnòstic constant

Per poder fer una gestió integrada i preventiva, és imprescindible establir un seguiment periòdic i continu de l'activitat de les plagues, la seva localització i l'evolució.

Aquesta pràctica permet identificar a temps les possibles infestacions i tractar-les de manera efectiva abans que causin danys importants als cultius.

Hi ha diferents estratègies que donen suport per fer aquest seguiment:

- **Diagnòstic visual i de la simptomatologia.**

Podem identificar l'insecte directament o a través dels símptomes de la plaga al cultiu, com per exemple, taques a les fulles, forats als fruits, danys a les arrels, etc.

- **L'ús de trapes de feromones, adhesives o trapes de llum.**

Cada tipus de trampa té una estratègia diferent per atraure els insectes; algunes són més selectives que d'altres. Aquest mètode és molt eficaç per controlar les plagues de papallones nocturnes (lepidòpters) i altres insectes voladors.

Ens permet diagnosticar la presència d'aquests insectes en les primeres etapes del cicle de vida, abans que siguin erugues i els danys siguin majors.

Aquí mostrem un exemple de trampa cromàtica. Aquesta permet la detecció ràpida de la plaga i el seu control. El color atrau els insectes, que acaben quedant-se enganxats a la superfície per la cola.



- **Detectar patògens amb l'anàlisi de mostres.**

La recollida i l'anàlisi de mostres de la planta o del terra permet identificar la presència de virus, bacteris o fongs que són difícils d'identificar a simple vista.

- **Sistemes de monitoratge dels paràmetres ambientals**

La temperatura i la humitat en temps real ens poden ajudar a identificar les condicions favorables per a l'eclosió de les plagues i patògens, que permet prendre decisions a temps.

Instal·lació de malles de bioseguretat

També conegudes com a xarxes anti-insectes, es tracta d'una malla fina i transparent, amb un forat de malla prou petit per evitar l'entrada d'insectes al cultiu.

Poden ser utilitzades per evitar l'entrada d'insectes que es desplacen a causa del canvi climàtic, especialment en zones més càlides i humides, al mateix temps que actuen per protegir els cultius de les pedregades.

La instal·lació de xarxes, malles anti-insectes i altres barreres físiques pot protegir els cultius dels danys causats per les plagues, reduint així l'ús de pesticides.

Aquestes malles es col·loquen sobre les estructures de protecció, com els túnels de cultiu, tancant completament l'entrada d'insectes. Cal saber fer un bon maneig en obrir o tancar l'accés quan convingui, ja que si no deixem entrar els insectes, la pol·linització dels cultius es veuria afectada.



A l'hort del projecte Llavors d'Oportunitats, han instal·lat una gran estructura de cultiu protegida amb una malla de bioseguretat. Aquest sistema disposa de dues portes d'obertura que es poden obrir i tancar fàcilment.

Durant la floració del cultiu, cal deixar les portes obertes durant el dia i tancar-les a la nit. D'aquesta manera, es controla l'entrada de les plagues de papallones nocturnes i s'evita que dipositen els seus ous als cultius.

Rotació de cultius

Alternar els cultius any rere any per interrompre els cicles de vida de plagues específiques. Això redueix la probabilitat de proliferació d'insectes i patògens associats a un tipus de cultiu determinat.

Cultius associats amb plantes auxiliars

La diversificació i l'associació dels cultius amb plantes auxiliars és una pràctica positiva, ja que aquestes plantes atrauen els depredadors naturals de les plagues, al mateix temps que algunes poden actuar com a repel·lents. Aquesta diversificació no només ajuda a mantenir l'equilibri ecològic, sinó que també fomenta la pol·linització, millorant així la productivitat dels cultius.

Fomentar el control biològic

Aquesta tècnica fomenta l'ús d'organismes vius per al control de plagues i malalties. Es basa en la utilització de depredadors naturals, parasitoides, patògens, bacteris o competidors d'insectes perjudicials per mantenir les plagues sota control.

És una manera sostenible de controlar les plagues sense recórrer a pesticides químics. Un exemple és l'ús del bacteri *Bacillus thuringiensis* que s'utilitza per combatre plagues com els insectes llefiscosos o les erugues.

Fer tractaments selectius

Es tracta de seleccionar productes d'acció específica, que intervenen en processos biològics dels organismes i que actuen en la primera fase de detecció. Aquests pesticides s'han d'utilitzar de manera racional, aplicant-los només quan sigui necessari i amb dosis controlades per evitar la resistència de les plagues.

És important aplicar-los en el moment més efectiu per reduir al mínim l'impacte ambiental i protegir la salut dels insectes beneficiosos. I, en la mesura del possible, prioritzar l'ús de productes fitosanitaris orgànics.

6. L'adaptació tecnològica per l'optimització dels sistemes de producció

L'agricultura afronta constantment la pressió per aconseguir produccions de qualitat, més sostenibles i eficients, a preus competitius. Per aquest motiu, l'agricultura ha estat sempre en evolució tecnològica, buscant les maneres més eficients de produir i de competir en un mercat globalitzat. A més, davant les adversitats del canvi climàtic i les limitacions dels recursos naturals, l'evolució tecnològica ha experimentat grans avenços en les darreres dècades, especialment en l'estudi i l'evolució dels processos de predicció, les instal·lacions de reg, la maquinària agrícola, els materials, les noves eines digitals, el monitoratge en temps real i l'automatització dels sistemes, entre altres. Tot això amb l'objectiu d'evolucionar cap a una agricultura de precisió, que permeti als productors ajustar les seves pràctiques de manera més precisa i eficient, millorant el rendiment i optimitzant els recursos.

L'adopció d'aquestes tecnologies innovadores està obrint noves vies per transformar les explotacions agrícoles. No obstant això, actualment aquestes estratègies beneficien especialment l'horticultura a gran escala, és a dir, els grans productors. L'agricultura de precisió requereix l'adquisició i la instal·lació de mecanismes i sistemes costosos, difícils d'amortitzar per als petits productors.

Tot i així, l'evolució tecnològica i l'ús d'aquests sistemes permeten la recopilació de dades clau que ofereixen informació valuosa per a l'estudi i la predicció dels patrons de comportament dels sòls, les plagues i els cultius davant del canvi climàtic. A través de l'anàlisi de patrons, algorismes i models climàtics, es pot generar informació accessible per a tothom mitjançant eines digitals que faciliten la predicció. Aquesta evolució tecnològica no només millora la capacitat de resposta davant dels canvis ambientals, sinó que també beneficia directament l'agricultura del futur, tant per a grans productors com per a petits, permetent-los adaptar-se millor als desafiaments globals i maximitzar els seus rendiments.

Existeixen diverses estratègies per optimitzar els processos productius mitjançant l'adopció de tecnologies innovadores en l'horticultura. Algunes de les més sofisticades, que utilitzen drons, satèl·lits i intel·ligència artificial pel monitoratge remot, estan dissenyades per a la producció a gran escala. D'altres, més simples i accessibles per a explotacions mitjanes i de petita escala, com són els sistemes de monitoratge i control, dels quals parlarem en aquest apartat.

Sistemes de monitoratge i control en temps real

Aquests sistemes permeten supervisar constantment les condicions del sòl, les necessitats d'aigua i nutrients dels cultius, així com altres variables crítiques per al rendiment de les parcel·les. Les dades recopilades per aquests sensors es poden consultar de manera instantània i des de qualsevol lloc, permetent als agricultors prendre decisions informades en temps real.

Els monitors inclouen diversos controls, com ara:

- **Monitoratge climàtic en temps real.**

Es tracta d'una eina de predicció climàtica que utilitza sensors instal·lats directament als camps per recopilar dades en temps real. Aquests sensors monitoren constantment diverses condicions meteorològiques, com la temperatura ambiental, la humitat, les condicions del sòl i les precipitacions, proporcionant informació detallada de les parcel·les de cultiu.

Les dades recopilades per aquests sensors es poden consultar de manera instantània i des de qualsevol lloc, permetent als agricultors prendre decisions informades en temps real. Això facilita l'aplicació de mètodes preventius per protegir els cultius davant condicions meteorològiques adverses i, alhora, permet ajustar el calendari de sembra i recol·lecció segons les condicions específiques de cada moment, reduint així els riscos associats a les fluctuacions climàtiques.

- **Sistemes intel·ligents de reg i fertirrigació ajustats a temps real.**

Es tracta d'una instal·lació de reg per degoteig sistematitzada mitjançant un sistema tecnològic que utilitza sensors i models predictius per ajustar la quantitat i la freqüència d'aigua i nutrients aplicats a cada cultiu, optimitzant així el consum d'aigua i fertilitzants. Els sistemes de reg intel·ligent funcionen amb sensors d'humitat integrats que permeten aplicar l'aigua de manera automàtica o activar-los de forma remota, ajustant-los amb precisió a les necessitats específiques de cada parcel·la i cultiu. A més, la fertirrigació automàtica permet l'aplicació simultània de biofertilitzants o fertilitzants solubles amb l'aigua de reg, garantint una dosificació i distribució més equitativa i controlada dels nutrients. Aquests sistemes utilitzen sensors que recullen dades del sòl i ajusten la demanda de nutrients dels cultius de manera precisa i eficient.

- **Anàlisi de dades per a la planificació de futur.**

Amb les dades recollides de manera contínua, els productors poden crear arxius històrics que els permetin ajustar millor els calendaris de plantació any rere any, adaptant-se així a canvis a llarg termini en les condicions climàtiques, com variacions de temperatura i precipitacions. A més, aquestes dades també permeten comparar els resultats amb models climàtics que prediuen el comportament i la proliferació de plagues i malalties als cultius, segons les condicions ambientals.

7. L'economia circular i la venda de proximitat

El concepte d'economia circular va sorgir com a resposta a un model econòmic basat en el consum insostenible, caracteritzat per la producció i l'ús de productes d'un sol ús, més conegut com el model "utilitzar i llençar".

Aquest enfocament ha resultat ser perjudicial per al medi ambient, ja que contribueix a l'exhauriment accelerat dels recursos naturals, els quals no tenen temps de regenerar-se de manera natural. A mesura que la sobreexplotació dels recursos es fa més evident, el malbaratament alimentari augmenta i el canvi climàtic esdevé una amenaça cada vegada més greu. En aquest context, l'economia circular proposa un canvi de paradigma, per afrontar aquests canvis i intentar incrementar i impulsar encara més la sostenibilitat.

L'economia circular promou un model de producció i consum basat en la reutilització, reparació, renovació i reciclatge de productes i materials, amb l'objectiu de reduir la necessitat de recursos nous i minimitzar els residus generats.

Aquest model implica també pràctiques com compartir, llogar i allargar el cicle de vida dels productes per tal de crear valor afegit.

Per tant, tant els consumidors com els agricultors tenen un paper clau en la transició cap a un model de consum més sostenible.

En aquesta guia ja hem destacat la importància d'adoptar sistemes més eficients i respectuosos amb el medi ambient durant el procés de producció d'hortalisses. Tècniques com l'agricultura regenerativa, els sistemes integrats de producció agrícola i l'agricultura de precisió, que optimitzen els recursos, promouen la biodiversitat, milloren la salut del sòl i afavoreixen un ús responsable dels recursos.

Aquests aspectes són essencials per aplicar els principis de l'economia circular, la qual busca garantir la sostenibilitat a llarg termini i jugar un paper actiu en la mitigació del canvi climàtic.

El sector agrícola, a més d'adoptar millores en els sistemes de producció més eficients, com hem esmentat anteriorment, juga un paper clau en el tancament del cicle del producte final fins a arribar al consumidor, així com en la gestió dels residus derivats, contribuint d'aquesta manera a una economia circular completa i sostenible. A continuació, volem compartir algunes estratègies i exemples rellevants.

Reducció del malbaratament alimentari i el tancament del cicle de vida dels nutrients

Una àrea clau de l'economia circular és la gestió de l'excedent alimentari i els residus derivats de la producció, mitjançant la creació d'un sistema de circuit tancat.

El tancament del cicle dels nutrients es pot aconseguir a través de pràctiques com el compostatge de les restes vegetals, com hem mencionat en altres apartats, que es poden retornar a la terra per enriquir-la i millorar la seva fertilitat.

Per reduir el malbaratament alimentari i aprofitar els excedents, us compartim algunes idees:

- **L'optimització de les tècniques de recol·lecció.**

Una bona planificació de la collita, adaptada a les necessitats dels clients i les demandes del mercat, és fonamental per reduir el malbaratament alimentari. Això implica l'ús de mètodes de recol·lecció més precisos i eficients, com la selecció acurada dels productes madurs. A més, és important minimitzar els danys als aliments durant la collita, garantir una neteja adequada dels productes i optimitzar els sistemes d'emmagatzematge per preservar la qualitat i la frescor dels aliments fins a la seva distribució.

- **L'emmagatzematge i les tècniques innovadores.**

Disposar d'un espai adequat per emmagatzemar els productes és clau per minimitzar les pèrdues i garantir la qualitat dels aliments.

Algunes tècniques innovadores inclouen sistemes de refrigeració avançats i materials d'emmagatzematge més eficients, com envasos biodegradables, o les tecnologies de conservació intel·ligent, que allarguen la vida útil dels aliments sense processos químics. No obstant això, els petits i mitjans productors sovint no tenen accés a la infraestructura necessària.

Per això, models com les Food Hubs cooperatives (que es detallaran en un apartat posterior) poden proporcionar els recursos i el suport necessari per a aquests productors.

- **La millora dels processos de distribució.**

Inclou l'optimització de les cadenes de subministrament mitjançant l'ús de vehicles elèctrics o de baix consum, així com tecnologies que permeten planificar rutes més eficients per reduir emissions de CO₂ i costos logístics.

A més, el seguiment en temps real dels enviaments facilita la comunicació directa entre productors i consumidors, reduint el temps entre la producció i la venda, i ajudant a preservar la frescor dels productes.

- **Creació de subproductes derivats dels excedents alimentaris.**

Els excedents de productes que no es poden vendre com a frescos, o la merma de productes que no s'han pogut comercialitzar per la seva aparença o maduresa, representen una oportunitat per ser transformats en nous productes amb valor afegit.

Aquest procés inclou la creació de conserves, sucres i altres elaborats derivats.

Per aprofitar aquesta oportunitat, és fonamental establir aliances entre productors i obradors que permetin dissenyar una estratègia comuna per transformar els excedents agrícoles en subproductes útils. Aquest enfocament no només millora la sostenibilitat, la resiliència i la competitivitat a llarg termini de les empreses agrícoles, sinó que també redueix els residus i genera nous ingressos.

Algunes possibles opcions de transformació dels excedents inclouen:

Productes de IV gamma

Els productes de IV gamma són fruites, hortalisses i amanides fresques, preparades per al consum immediat sense alterar les seves propietats nutritives ni organolèptiques. Són rentades, pelades i empaquetades per mantenir la frescor, però no passen per tractaments de conservació com la congelació o pasteurització. Aquests aliments tenen una vida útil curta (7-10 dies) i requereixen refrigeració per garantir la seva seguretat i qualitat, oferint una opció saludable i còmoda per a consumidors amb un estil de vida ocupat, o per a col·lectivitats.

Productes de V gamma

Els productes de V gamma són aliments més elaborats que els de IV gamma, ja que, a més de ser preparats per al consum immediat, estan cuinats o sotmesos a altres processos que els fan llestos per menjar sense necessitat de cocció addicional. Inclouen conserves, suc, plats cuinats i verdures o amanides. La seva vida útil és més llarga (entre 6 i 40 dies) gràcies als tractaments de conservació, tot i que continuen tenint una durada més curta que els aliments processats industrialment.





Quàlia és una cooperativa de treball associat especialitzada en l'àmbit del lleure i l'educació. Combina l'experiència en el sector de l'alimentació i la restauració col·lectiva amb l'educació en valors a través del lleure.

Disposa d'un gran obrador per abastir més de 25 menjadors escolars i ha establert un vincle de confiança amb els productors de proximitat, convertint-se en un exemple d'aliança entre productor i obrador.

Gràcies a aquesta col·laboració, treballa per gestionar la merma dels productors i donar-hi una segona vida, transformant aquests productes en subproductes de IV o V gamma (com conserves, sopes i altres preparats), amb l'objectiu d'allargar la vida útil de les hortalisses i oferir productes de qualitat als menjadors escolars, al mateix temps que dona suport als petits productors locals de confiança. Entre ells destaca el projecte Llavors d'Oportunitats, amb qui treballa per millorar aquesta estratègia i desenvolupar al mateix temps accions de sensibilització amb l'àmbit del lleure.

Venda directa mercats locals i consum sostenible

La venda directa als mercats locals i el consum de productes de proximitat i temporada contribueixen de manera significativa a un model de consum sostenible.

Aquest enfocament redueix l'impacte ambiental del transport llarg i dona suport a les economies locals. Els petits productors poden establir relacions més estretes amb els consumidors, fomentant la compra de productes frescos, de temporada i de qualitat. Així mateix, ajuda a preservar llocs de treball locals, millorar la qualitat de vida de la comunitat i reduir les emissions de CO₂.

Un exemple és la venda de cistelles periòdiques de productes de temporada, que estableixen un vincle de fidelitat entre el consumidor i el productor.



La Polpa del Pirineu és un projecte agroecològic situat al Pallars Sobirà, que ofereix cistelles de verdures locals i de temporada a un grup tancat de clients, els quals formen una comunitat fidel al projecte.

Aquest enfocament promou una relació estreta i directa entre el productor i els consumidors, creant un vincle en què els clients poden conèixer de primera mà la qualitat dels productes i els mètodes de cultiu, mentre que el productor gaudeix d'una clientela fixa.

Les cistelles es distribueixen periòdicament, amb diferents mides disponibles, i contenen una selecció variada de verdures de temporada.

El preu de cada cistella s'ajusta en funció de la mida escollida.

Cooperatives i associacions d'agricultors

Les cooperatives agràries i les associacions d'agricultors proporcionen a les explotacions agrícoles petites i mitjanes un espai comunitari de suport mutu, que permet l'optimització de recursos i una sèrie de beneficis tant per als agricultors com per a la comunitat en general.

A continuació, s'expliquen alguns dels principals avantatges:

- **Recursos i serveis compartits.**

Les cooperatives permeten als agricultors accedir a serveis i recursos que no podrien obtenir individualment, com l'adquisició de maquinària, equips, subministraments a preus més competitius, i serveis d'assessoria tècnica, formació i gestió de residus. Això facilita l'adopció de pràctiques més sostenibles i eficients en la producció agrícola.

- **Economies d'escala.**

Mitjançant la unió entre agricultors, es generen economies d'escala que permeten reduir els costos de producció. La compra conjunta facilita l'obtenció de preus més baixos en matèries primeres com llavors, fertilitzants i maquinària, a més d'oferir l'oportunitat d'accedir a finançament més favorable.

- **Millora de la comercialització i l'accés al mercat.**

Les cooperatives faciliten la comercialització conjunta dels productes dels seus membres, millorant la competitivitat dels agricultors en el mercat. La creació de canals de distribució col·lectius redueix l'impacte ambiental i permet als agricultors arribar a més clients, obtenint preus més justos i evitant la vulnerabilitat davant les fluctuacions del mercat i els intermediaris. Un exemple d'aquest model són els Food Hubs cooperatius, organitzacions sense ànim de lucre formades pels mateixos productors, que faciliten la recollida, emmagatzematge, distribució i venda de productes locals i regionals a les comunitats. L'objectiu és connectar directament els productors amb els consumidors, millorant l'accés al mercat i fomentant la sostenibilitat.



Terra Pagesa és una iniciativa que fomenta la comercialització de productes locals i de temporada provinents de la petita i mitjana pagesia de Catalunya.

Aquesta iniciativa que adopta el model Food Hub cooperatiu, aposta pel circuit curt de comercialització, reduint els intermediaris i permetent que els productors, tant ecològics com convencionals, estableixin relacions directes amb comerciants locals.

Inicialment a Barcelona, Terra Pagesa facilita l'accés dels consumidors a productes frescos i de proximitat.

- **Valorització dels productes i subproductes.**

La suma d'esforços dona oportunitats a transformar la suma dels excedents de producció en productes de valor afegit, com derivats pel pinso, conserves o altres elaborats, millorant així els ingressos dels membres.

També promouen la reutilització de subproductes agrícoles, com la creació de compostos o biogàs, que permeten una gestió més sostenible dels residus i una contribució activa a l'economia circular.

- **Desenvolupament comunitari i enfortiment de la cohesió social.**

A través de les cooperatives, els agricultors formen vincles de solidaritat que enforteixen la comunitat rural. Aquestes iniciatives fomenten la col·laboració i el suport mutu, millorant les condicions de vida i treball dels membres, i contribuint a la cohesió social de la comunitat. En temps de dificultats com crisis de preus o desastres naturals, les cooperatives actuen com a xarxes de suport, oferint ajuda mútua als agricultors. Això permet als membres compartir riscos, adaptar-se millor als canvis imprevists i mantenir la seva producció en períodes difícils.

- **Accés a ajudes públiques i subvencions.**

Les cooperatives agràries poden accedir a ajudes, subvencions i finançament més fàcilment que els agricultors individuals. Això els permet dur a terme projectes de sostenibilitat, innovació tecnològica i transformació dels productes agrícoles, contribuint així al desenvolupament del sector agrícola local.

- **Millora de la resiliència i la competitivitat.**

En compartir coneixements, experiències i recursos, les cooperatives ajuden els agricultors a millorar les seves pràctiques, augmentant la seva resiliència davant canvis climàtics i fluctuacions del mercat. Això els permet ser més competitius a llarg termini i adaptar-se millor als reptes del sector agrícola.

- **Educació i formació contínua dels membres de la cooperativa.**

Les cooperatives poden ser espais de formació i aprenentatge, on els agricultors poden actualitzar els seus coneixements sobre tècniques agrícoles, noves tecnologies i legislació. Això els permet adoptar pràctiques més eficients i sostenibles, així com innovar en les seves explotacions.

Accions de sensibilització i educació en el consum

Els consumidors tenen un paper clau per impulsar l'economia circular al sector agrícola. Iniciatives com els mercats de productors, l'agricultura comunitària i els models de granja a taula, fomenten pràctiques de consum sostenible i posen en valor els aliments locals.

Per aconseguir-ho, és fonamental educar els consumidors sobre la importància de la circularitat i promoure un consum responsable que redueixi el malbaratament alimentari. En aquest sentit, activitats de sensibilització a escoles i instituts, com visites a explotacions locals, tallers de cuina o tastets de productes, poden ser estratègies efectives per crear consciència i implicar els més joves.



Benvingut a Pagès és una iniciativa de Catalunya que promou el turisme rural, permetent als visitants conèixer explotacions agrícoles i ramaderes, participar en activitats i tastar productes locals.

L'objectiu és apropar els consumidors als productors locals i fomentar el consum de productes de proximitat.

A través del portal web, els visitants poden consultar les diferents visites a explotacions i les rutes agroturístiques disponibles.

Estratègies polítiques que fomentin l'economia circular

Les estratègies polítiques que fomenten l'economia circular en l'agricultura poden incloure marcs reguladors i incentius financers que afavoreixin pràctiques sostenibles i l'adopció de tecnologies innovadores.

Exemples com l'etiquetatge d'economia circular i de productes de proximitat ajuden els consumidors a identificar i valorar els productes locals i respectuosos amb el medi ambient, promovent un consum més conscient.

A més, les polítiques poden recolzar la valorització dels residus agrícoles i establir sistemes de finançament per a les empreses que incorporin models circulars en les seves cadenes de subministrament.

Reptes de futur

Els reptes que planteja el canvi climàtic per a l'agricultura són cada vegada més evidents, però també representen una oportunitat per transformar els nostres sistemes de producció cap a models més sostenibles i resilents.

A mesura que l'agricultura evoluciona, els àmbits d'actuació que hem abordat en aquesta guia, com la reducció d'emissions, l'estratègia adaptativa dels cultius i la gestió eficient de l'aigua, constitueixen fonaments clau per afrontar un futur incert.

No obstant això, la implementació d'aquestes estratègies requereix un esforç conjunt de la comunitat agrícola, les administracions públiques i els consumidors.

Els agricultors han d'estar preparats per adoptar innovacions tecnològiques, millorar la seva capacitat d'adaptació als canvis del clima i aplicar pràctiques responsables que fomentin la salut del sòl, l'aigua i la biodiversitat.

Els reptes de futur inclouen una major integració de l'economia circular en la cadena alimentària, amb un enfocament especial en la venda de proximitat i la valorització dels productes locals. Això no només reduirà les emissions derivades del transport, sinó que també contribuirà a la creació de cadenes de subministrament més curtes i més sostenibles.

Finalment, el camí cap a una agricultura més sostenible i adaptada al canvi climàtic passa per la formació i la sensibilització contínua. És essencial que els agricultors, els consumidors i els governs treballin plegats per promoure pràctiques que respectin el medi ambient, afavoreixin l'economia local i garanteixin un futur alimentari més segur i saludable per a tots.

Referències bibliogràfiques

3cat. Preparant el terreny.

Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació. Gencat.

El canvi climàtic en l'agricultura i el medi natural. Gencat.

Puig, J. (2015). L'hort del segon origen. Editorial Ara Llibres.

Gros, A., & Vinyals, N. (n.d.). L'horticultura que vol deixar de llavorar. Associació L'Era.

Gros, A., & Vinyals, N. (n.d.). La jornada per adaptar l'horta al canvi climàtic mostra maquinària i proposa un itinerari tècnic. Associació L'Era.

Esporus. L'Era, Espai de Recursos Agroecològics.

Col·lectiu Eixarcol·lant.

Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC.

Projecte MEDACC LIFE.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. FAO.

Asociación Aragonesa de Agricultura de Conservació. AGROCON.

Yacamán Ochoa, C., & Sanz Cañada, J. (2020). Los food hubs cooperativos: Contribución a la sostenibilidad de los circuitos cortos de alimentos. DIGITAL.CSIC.

Inneara. Economía circular en el sector agrari. Article d'Inneara. (2024).