



AGRISMART



UDRŽATEĽNOSŤ A
DIGITÁLNE ZRUCNOSTI
PRE SEKTOR
POĽNOHOSPODÁRSTVA

E-KNIHA

AGRISMART

UDRŽATEĽNOSŤ A DIGITÁLNE ZRUČNOSTI PRE SEKTOR
POĽNOHOSPODÁRSTVA

E - K N I H A



ZRIEKNUTIE SA

ZODPOVEDNOSTI

Podpora Európskej komisie na výrobu tejto publikácie nepredstavuje súhlas s obsahom, ktorý odráža len názory autorov, a Komisia nemôže byť zodpovedná za prípadné použitie informácií, ktoré sú v nej obsiahnuté.



Co-funded by
the European Union

Zdroje projektu uvedené v tomto dokumente sú verejne dostupné pod licenciou Creative Commons 4.0 BY.



- 5** **SPOLOČNÁ POĽNOHOSPODÁRSKA
POLITIKA (SPP/ CAP)**
- 10** **UDRŽATEĽNÉ POĽNOHOSPODÁRSTVO**
- 15** **VODNÉ HOSPODÁRSTVO**
- 20** **UDRŽATEĽNÝ MANAŽMENT ZABURINENIA A
OCHRANA PROTI ŠKODCOM**
- 25** **POĽNOHOSPODÁRSTVO 4.0**
- 30** **DÁTA PRE TRVALO UDRŽATEĽNÚ VÝROBU**





ÚVOD

Digitálne poľnohospodárstvo ponúka bezprecedentné príležitosti na transformáciu poľnohospodárskych postupov v Európe aj mimo nej, pričom hlavným cieľom je reagovať na obrovské spoločenské výzvy potravinovej bezpečnosti a zmeny klímy. Technologické inovácie však musia byť prepojené s praxou a správne postupy musia byť zamerané na udržateľné riadenie poľnohospodárskych zdrojov, aby sa zachovala integrita zdrojov planéty pre ďalšie generácie.

Projekt Agrismart bol navrhnutý tak, aby prispel k tomuto všeobecnému cieľu tým, že ponúka školiace a vzdelávacie materiály v oblasti digitálneho a udržateľného poľnohospodárstva. Tréning a vzdelávanie sú základnými krokmi na podporu uvedomeného prijímania digitálnych technológií v každodenných postupoch riadenia poľnohospodárstva.

Elektronická kniha AgriSmart dopĺňa odborný otvorený online kurz Agrismart (VOOC) a sumarizuje obsah vzdelávacích jednotiek AgriSmart pre ľahký prístup pre študentov. E-kniha je navrhnutá tak, aby (a) poskytovala rýchly prístup k materiálom Agrismartu aj prostredníctvom mobilného telefónu; b) bola možnosť preskúmať obsah modulov AgriSmart zjednodušeným spôsobom predtým, ako sa pustíte do prepracovanejších zdrojov; c) ponúkať možnosť študovať a učiť sa offline, napríklad vo vidieckych oblastiach. Elektronická kniha môže tiež podporiť poskytovateľov školení pri šírení materiálov, vypracovaných v rámci Agrismart farmárom a organizáciám, ktoré prejavia záujem.

Tím projektu Agrismart dúfa, že vám táto e-kniha pomôže zorientovať sa v oblastiach, ktoré projekt Agrismart predstavuje a radi dostaneme spätnú väzbu, ako tento materiál ďalej vylepšovať.

s pozdravom
Partnerstvo Agrismart



Vzdelávacia jednotka 1:

SPOLOČNÁ POĽNOHOSPODÁRSKA POLITIKA (SPP)

Obsah

- Výhody SPP
- Nová SPP
 - Ekologickejšia (zelenšia) SPP
 - Spravodlivejšia SPP
 - SPP priateľská k inováciám
- Reforma SPP a nový model poľnohospodárstva a udržateľnosti

ČO JE TO SPOLOČNÁ POĽNOHOSPODÁRSKA POLITIKA EURÓPSKEJ ÚNIE?

Spoločná poľnohospodárska politika EÚ (SPP)[1], ktorá bola zavedená v roku 1962, je partnerstvom medzi poľnohospodárstvom a spoločnosťou, medzi Európou a jej poľnohospodármi.

Ciele:

- podporovať poľnohospodárov a zlepšiť poľnohospodársku produktivitu v záujme zabezpečenia stabilnej ponuky dostupných potravín,
- zabezpečiť poľnohospodárom Európskej únie primeraný príjem,
- prispieť k riešeniu zmeny klímy a udržateľného hospodárenia s prírodnými zdrojmi,
- zachovať vidiecke oblasti a krajinu v rámci celej EÚ,
- udržať vidiecke hospodárstvo pri živote podporovaním pracovných miest v poľnohospodárskom a agropotravinárskom odvetví a súvisiacich sektoroch.

SPP je spoločná politika pre všetky krajiny Európskej únie. Spravuje a financuje sa na európskej úrovni zo zdrojov rozpočtu EÚ.

Napriek potrebe nákladovej efektívnosti by poľnohospodári mali pracovať udržateľným a ekologickým spôsobom v záujme zachovania pôdy a biodiverzity.

Verejný sektor zohráva vo vzťahu k poľnohospodárom dôležitú úlohu vzhľadom na neistotu podnikania v poľnohospodárstve a jeho vplyv na životné prostredie.

SPP sa uplatňuje prostredníctvom týchto opatrení:

Podpora príjmu

Na základe priamych platieb zabezpečuje stabilitu príjmu pre poľnohospodárov a odmeňuje ich za vykonávanie poľnohospodárskych činností spôsobom šetrným k životnému prostrediu a poskytovaním verejných služieb, za ktoré im trhy zvyčajne neplatia, ako je napr. starostlivosť o vidiek;

Trhové opatrenia

Opatrenia na riešenie zložitých situácií na trhu, ako je náhly pokles dopytu v dôsledku zdravotnej hrozby či prepad cien spôsobený dočasnou nadmernou ponukou na trhu;

Opatrenia na rozvoj vidieka

Spolu s národnými a regionálnymi programami zameranými na osobitné potreby a výzvy, ktorým čelia vidiecke oblasti.

KLÚČOVÉ SLOVÁ:
poľnohospodárska politika,
európske poľnohospodárstvo,
sociálne aspekty
poľnohospodárstva, príjemcovia



Platby spravuje na národnej úrovni každá krajina EÚ. Informácie o príjemcoch platieb v rámci SPP zverejňuje každá krajina v súlade s pravidlami EÚ pre transparentnosť.

VÝHODY SPP

Výroba potravín

SPP zabezpečuje Európanom stabilné dodávky potravín za rozumné ceny..

Ochrana vidieckych komunít

Každý rok má Európa o 2 percentá menej farmárov. Dnešná reformovaná SPP ponúka školenia pre farmárov a pomoc začínajúcim mladým farmárom.



Rozmanitosť európskych chutných jedál: V rámci SPP je chránených 750 tradičných miestnych potravín spolu s 2 000 vínami a liehovinami – od klobás z Newmarketu a azorských ananásov až po Rioja a Beaujolais. EÚ je svetovým lídrom v presadzovaní bezpečnosti potravín a rozvoji ekologických produktov.

Ochrana životného prostredia, podpora rozvoja: Poľnohospodári získajú viac, ak podpíšu agroenvironmentálne záväzky – používanie menšieho objemu chemikálií; ponechávanie nekultivovaných hraníc polí; udržiavanie jazierok, stromov a živých plotov; ochrana voľne žijúcich živočíchov.

Nová SPP

V záujme konsolidácie úlohy európskeho poľnohospodárstva do budúcnosti sa SPP postupne rozvíjala, aby sa prispôsobila zmenám v hospodárskych podmienkach a v požiadavkách a potrebách občanov.



Európska komisia 1. júna 2018 predložila legislatívne návrhy novej SPP[1]. Návrhy načrtli jednoduchšiu a efektívnejšiu politiku, ktorá bude zahŕňať udržateľné ambície Európskej zelenej dohody[2]. Po rozsiahlych rokovaní dospeli Európsky parlament, Rada EÚ a Európska komisia 25. júna 2021 k dohode o novej SPP. Nová SPP sa má implementovať od 1. januára 2023, pokiaľ sa nedosiahne konečná dohoda medzi Európskym parlamentom a Rade EÚ.

V júni 2021 dosiahli Rada a Európsky parlament predbežnú politickú dohodu o budúcnosti spoločnej poľnohospodárskej politiky (SPP) v reakcii na právny návrh, ktorý v roku 2018 predložila Európska komisia. Vyššie environmentálne a klimatické ambície v súlade s cieľmi Zelenej dohody sa majú realizovať od januára 2023. Nová SPP tiež zabezpečí spravodlivejšie rozdelenie podpory SPP, najmä malým a stredným rodinným farmám a mladým farmárom.

ĚKOLOGICKEJŠIA (ZELENŠIA) SPP

Táto politika bude základným nástrojom, ktorý prispeje k dosiahnutiu ambícií Európskej zelenej dohody - rozsiahlej a ďalekosiahlej stratégie pre environmentálnu, hospodársku a sociálnu udržateľnosť v EÚ.

Tri z deviatich špecifických cieľov SPP[1] sa priamo týkajú Životného prostredia a klímy - zahŕňajú zmenu klímy, riadenie prírodných zdrojov a biodiverzitu.

Celkovo budú ciele SPP pokrývať tri rozmery udržateľnosti (environmentálny, ekonomický a sociálny). Nová SPP podporí prechod na udržateľnejšie poľnohospodárstvo so zvýšenými ambíciami v oblasti klímy, Životného prostredia a dobrých Životných podmienok zvierat.



SPRAVODLIVEJŠIA SPP

Nová SPP kladie väčší dôraz na spravodlivé rozdelenie podpory, pracovné podmienky a zabezpečenie budúcnosti novej generácie európskych poľnohospodárov.

Po prvýkrát budú príjemcovia pomoci v rámci SPP musieť rešpektovať prvky európskeho sociálneho a pracovného práva, aby mohli získať prostriedky SPP.

Prerozdelenie podpory príjmu bude povinné. Členské štáty prerozdedia aspoň 10 % v prospech menších poľnohospodárskych podnikov, podpora pre mladých poľnohospodárov bude mať novú povinnú minimálnu úroveň 3 % rozpočtov členských štátov na podporu príjmov SPP pre mladých poľnohospodárov (farmárov do 40 rokov).



SPP PRIATEĽSKÁ K INOVÁCIÁM

Každý členský štát bude musieť vo svojom pláne SPP stanoviť svoju stratégiu na stimuláciu inovácií a modernizácie. Členské štáty budú musieť zabezpečiť aj to, aby poľnohospodári a ďalší príjemcovia v rámci SPP mali k dispozícii poradenstvo o širokom spektre tém, ktoré sa bude týkať hospodárskych, environmentálnych a sociálnych rozmerov obhospodarovania pôdy a poľnohospodárskych podnikov.



REFORMA SPP A NOVÝ MODEL POĽNOHOSPODÁRSTVA A UDRŽATEĽNOSTI

Nová SPP po roku 2023 poskytuje členským štátom väčšiu flexibilitu, aby mohli prispôbiť politiku ich špecifickým potrebám a prioritám a zároveň rešpektovať zastrešujúce ciele na úrovni EÚ.





Vzdelávacia jednotka 2: UDRŽATEĽNÉ POĽNOHOSPODÁRSTVO

Obsah

- Čo je trvalo udržateľné poľnohospodárstvo?
- Princípy trvalo udržateľného poľnohospodárstva
- Prečo trvalo udržateľné poľnohospodárstvo?
- Aké sú metódy trvalo udržateľného poľnohospodárstva?
- Ciele udržateľného poľnohospodárstva

ČO JE UDRŽATEĽNÉ POĽNOHOSPODÁRSTVO?

Európske poľnohospodárstvo čelí veľmi veľkým výzvam. Dopyt po potravinách neustále rastie a zároveň sa zvyšujú nároky na kvalitu produktov. Udržateľné poľnohospodárstvo sa zameriava na produkciu dlhodobých plodín a dobytku s minimálnym vplyvom na životné prostredie.

Tento typ poľnohospodárstva sa snaží nájsť správnu rovnováhu medzi potrebami produkcie potravín a udržiavaním ekosystémov v rámci životného prostredia. Udržateľné poľnohospodárstvo sa zameriava aj na udržanie ekonomickej stability základného štandardu a na pomoc farmárom zlepšiť ich poľnohospodárske zručnosti a kvalitu života.

KLÚČOVÉ SLOVÁ:
udržateľnosť, obehové hospodárstvo, piliere udržateľnosti, udržateľné poľnohospodárstvo

Ciele:

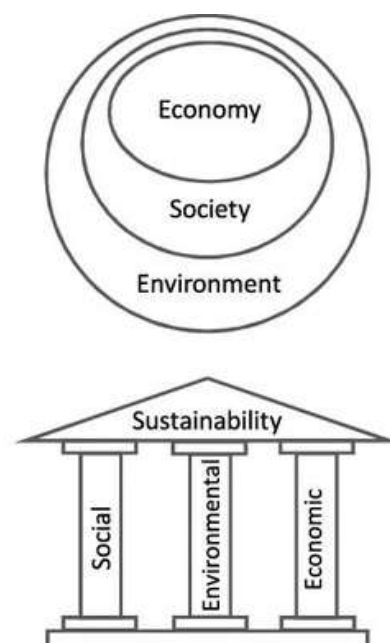
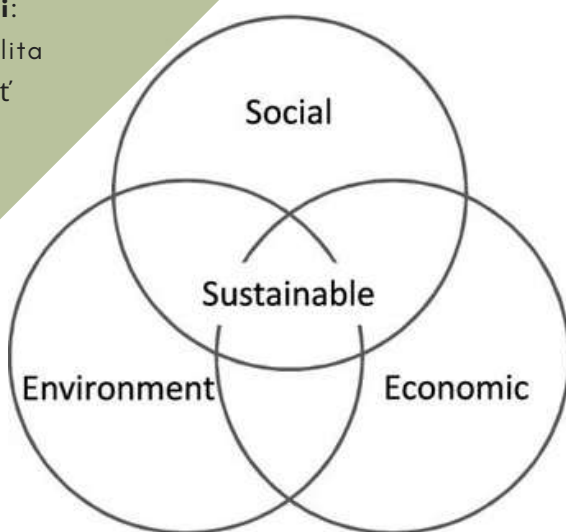
- Rovnováha medzi potrebami produkcie potravín a udržiavaním ekosystémov v rámci životného prostredia
- Zachovanie vodných zdrojov
- Zníženie používania agrochemikálií
- Podpora biodiverzity v ekosystémoch.



Pojem trvalá udržateľnosť má už vyše 300 rokov a pochádza z lesníctva. Podľa trvalo udržateľného využívania lesov by sa už nemalo ťažiť žiadne drevo a môže opäť dorásť. Takto by mal byť les zachovaný a využiteľný pre generácie. Koncept udržateľnosti však svoj prelom ako vše objímajúci princíp konania a celosvetovo uznávaný model oslávil až v roku 1992 na konferencii OSN o životnom prostredí v Riu.

Tri piliere udržateľnosti:

1. Ekologická kompatibilita
2. Ekonomická výkonnosť
3. Sociálne veci



PRINCÍPY UDRŽATEĽNÉHO POĽNOHOSPODÁRSTVA

Hlavným princípom trvalo udržateľného poľnohospodárstva je ekonomický rozvoj zohľadňujúci sociálne a ekologické štandardy. Základným princípom udržateľnosti je rovnaké zohľadnenie týchto troch aspektov, zameraných na:

Ekológia

- Zachovať a zlepšiť úrodnosť pôdy a kvalitu vody
- Opäť zvýšiť biodiverzitu
- Šetrne využívať energiu



Source: freepik.com

Ekonomika

- Zlepšiť podmienky príjmu
- Poskytnúť podnikom istotu príjmu
- Zlepšiť potravinovú situáciu a zabezpečiť prístup k potravinám pre všetkých ľudí.

Spoločnosť

- Zabezpečiť zamestnateľnosť ľudí v poľnohospodárstve. To znamená zabezpečiť primeranú bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci, umožniť celoživotné vzdelávanie a ponúknuť príležitosti na účasť na všetkých úrovniach spoločnosti a spoločnosti.
- Odstrániť nespravodlivosti v príjmoch a forme práce medzi pohlaviami.
- Podporiť spravodlivý prístup k pôde, vode, kapitálu a inováciám (obnova) a poľnohospodárskym pracovníkom sa poskytne príležitosť rozvíjať svoje zručnosti a znalosti.



PREČO UDRŽATEĽNÉ POĽNOHOSPODÁRSTVO?

Na jednej strane ľudia potrebujú výrazne zvýšiť produkciu potravín. Na druhej strane používanie veľkého množstva chemických pesticídov poškodí rovnováhu prírodného prostredia.

Udržateľné poľnohospodárstvo je zamerané na preskúmanie série nízkoškodlivej výsadby a metód hnojenia, vrátane zlepšenia techník výsadby, používania biostimulačných produktov, ktoré sú takmer bez znečistenia a šetrné k životnému prostrediu, a omladenie pôvodného rastu rastlín, čo v konečnom dôsledku poskytne pestovateľ kvalitnú a hodnotnú úrodu.



METÓDY UDRŽATEĽNÉHO POĽNOHOSPODÁRSTVA

Rotácia plodín

Pestovanie rovnakých plodín v tej istej pôde roky po sebe prináša problémy. Rotácia plodín pomáha riešiť problémy so škodcami, ktorí uprednostňujú špecifické plodiny.



Krycie plodiny

Výsadbou krycích plodín, ako je ďatelina alebo ovos, môže farmár dosiahnuť svoje ciele, ktorými sú zabránenie erózií pôdy, potlačenie rastu buriny a zvýšenie kvality pôdy. Používanie krycích plodín tiež znižuje potrebu chemikálií, ako sú hnojivá.



Obohacovanie pôdy

Zdravá pôda je plná života, ktorý môže byť často zabitý nadmerným používaním pesticídov. Dobré pôdy môžu zvýšiť výnosy, ako aj pomôcť vytvoriť robustnejšie plodiny. Udržiavať a zvyšovať kvalitu pôdy je možné mnohými spôsobmi. Niektoré príklady zahŕňajú ponechanie zvyškov plodín na poli po zbere úrody a použitie kompostovaného rastlinného materiálu alebo živočíšneho hnoja.



Prirodzené predátory

Na udržanie účinnej kontroly nad škodcami je dôležité pozerať sa na farmu ako na ekosystém a nie ako na továreň. Používanie chemických pesticídov môže mať za následok neselektívne zabíjanie škodcov.





Biodynamické poľnohospodárstvo

Biodynamické poľnohospodárstvo zahŕňa ekologické a holistické pestovateľské postupy založené na filozofii „antropozofie“. Biodynamické postupy možno aplikovať na farmy, ktoré pestujú rôzne produkty, záhrady, vinice a iné formy.



Bio-intenzívna integrovaná ochrana proti škodcom

Integrovaná ochrana proti škodcom (IPM) je prístup, ktorý sa v podstate opiera o biologické metódy na rozdiel od chemických metód. IPM tiež zdôrazňuje význam striedania plodín v boji proti škodcom. Po zistení problému so škodcami IPM zabezpečí, že chemické roztoky sa budú používať len ako posledná možnosť.



Lepšie hospodárenie s vodou

Dôležitým krokom je správny výber plodín. Mali by existovať dobre naplánované zavlažovacie systémy; inak sa vyvinú ďalšie problémy, ako je vyčerpanie riek, suchá pôda a degradácia pôdy. Aplikácia systémov na zachytávanie dažďovej vody akumuláciou dažďovej vody môže byť použitá v podmienkach prevládajúcich sucha. Okrem toho je možné komunálnu odpadovú vodu po recyklácii použiť na zavlažovanie.

CIELE UDRŽATEĽNÉHO POĽNOHOSPODÁRSTVA



- Ochrana rastlín šetrná k životnému prostrediu
- Podpora biodiverzity
- Ekologické poľnohospodárstvo

- Posilnenie poľnohospodárskych znalostí
- Ďalší rozvoj obrábania pôdy
- Rôznorodé striedanie plodín
- Optimalizované hospodárenie so živinami





Vzdelávacia jednotka 3: VODNÉ HOSPODÁRSTVO

Obsah

- Voda v poľnohospodárstve
- Prírodné zadržovanie a obnova vodných tokov ako spôsoby boja proti suchu
 - Nízka retencia
- Meliorácie
- Zavlažovanie
- Živočíšna výroba
- Ochrana vodných zdrojov v poľnohospodárstve

ÚVOD

Iba 1 % vodných zdrojov Zeme tvorí voda, ktorá spĺňa poľnohospodárske, výrobné a sociálne potreby. Ochrana vôd by mala spočívať okrem iného v obmedzovaní prítoku znečisťujúcich látok, zlepšovaní kvality vôd, ktoré už boli znečistené, a ich ukladaní, napr. v retenčných nádržiach.

Hoci denná potreba vody pre jednu osobu je len 2-4 litre, na výrobu potravín s energiou 1000 kJ je potrebných v priemere 83 litrov vody. Napríklad na výrobu jedného jablka je potrebných 70 litrov vody.

Správne poľnohospodárske technológie nám môžu pomôcť šetriť vodou v poľnohospodárstve. Úspora vody sa môže uskutočniť priamo, prostredníctvom lepších zavlažovacích systémov alebo pestovaním plodín, ktoré potrebujú menej vody, alebo nepriamo,

pomocou produktov a metód, ktoré zvyšujú výnosy plodín. Každý rok je 20 až 40 % plodín na celom svete zabitých konkurenčnými burinami, ako aj škodcami a chorobami.

Zníženie týchto strát prostredníctvom optimalizovanej ochrany plodín alebo zvýšenej tolerancie plodín voči suchu, dosiahnuté použitím vhodných techník šľachtenia, by zvýšilo výnosy na jednotku vody (účinnosť využívania vody).

Využívanie vody a hospodárenie s ňou na farmách je teraz dôležitým aspektom poľnohospodárstva. Asi 70 % celkových odberov vody na svete sa využíva na poľnohospodárske činnosti. Až 60 % vody na zavlažovanie sa stráca únikom do atmosféry, prízemným odtokom alebo neefektívnym využívaním. Inteligentné riešenia umožňujú pozorne sledovať a upravovať spotrebu vody na farme.



Úspora vody je možná aj zmenou nášho stravovania, teda prechodom na plodiny, ktoré potrebujú menej vody, a predovšetkým zabránením plytvaniu potravinami, čo sa rovná plytvaniu vodou používanou na poľnohospodársku výrobu.

Kľúčové slová:
vodné hospodárstvo,
vodný horizont, sucho,
nádrže, retencie, závlahy



VODA V POĽNOHOSPODÁRSTVE

Ochrana poľnohospodárstva by mala byť prioritou pri rozhodovaní o hospodárení s vodou. Opatrenia na zlepšenie zadržiavania pôdy, obnova riek, agroekológia, ekologické poľnohospodárstvo, ochrana rašelinísk a pôdy a dobré životné podmienky zvierat, sú najlepšimi nástrojmi na zabezpečenie dlhodobej bezpečnosti vody v poľnohospodárstve.

V každom prípade existujú dva spôsoby:

1. Využívanie dostupných zdrojov:

- získavanie dostupných zdrojov podzemnej vody,
- zadržiavanie vody v riekach a kanalizačných systémoch počas vlhkých období,
- skladovanie vody v retenčných nádržiach,
- zadržiavanie dažďovej vody neproduktívne stekajúcej po povrchoch terénu, napr. umelo spevnené plochy a strechy,
- opätovné použitie použitej vody, napr. odtok z kanalizácie a čističiek odpadových vôd.



2. Prispôsobenie sa zmene:

- zavedenie vodohospodárskych zavlažovacích systémov, čím sa eliminuje neefektívna spotreba vody,
- uplatňovanie agrotechnických opatrení na zníženie výparu vody z povrchu pôdy a opatrení na zvýšenie retenčnej schopnosti pôdy,
- prispôsobenie poľnohospodárskych postupov obmedzeným vodným zdrojom,
- zavádzanie štruktúr plodín a rastlinných druhov a odrôd, ktoré efektívne využívajú vodu,
- starostlivosť o pôdy a ich retenčné vlastnosti.



Zdroj: <https://ksow.pl/aktualnosc/ekspertyza-woda-w-rolnictwie-poznaj-diagnoze-problemow-niedoborowody-w-polsce-oraz-propozycje-ich-rozwiazania>

PRIRODZENÉ ZADRŽIAVANIE A OBNOVA VODNÝCH TOKOV AKO SPÔSOBY BOJA PROTÍ SUCHU

Zásoba vody v krajine na základe potenciálu ekosystému je základom predchádzania suchám a povodniam. Trvalé trávne porasty, teda plochy s trvalým vegetačným krytom, prispievajú k zadržiavaniu vody (zvlhčovaniu pôdneho profilu). Sú ideálne pre záplavové oblasti a ako ochranné zóny medzi obrábanymi oblasťami a vodnými tokmi, ktoré zabraňujú zaplaveniu plodín a bránia vstupu živín do vôd.

Pásové obrábanie a konzervačné obrábanie, ako je použitie bohatého striedania plodín, zakrytie pôdy mulčovaním alebo obmedzenie orby, zlepšujú štruktúru pôdy a chránia pred eróziou. Ide o postupy s nízkymi vstupmi, ktoré môžu poľnohospodári zaviesť.

Inštitucionálna podpora na vnútroštátnej úrovni, aj na úrovni EÚ, je však kľúčom k zvýšeniu ich účinnosti. K zlepšeniu retencie by mala prispieť aj renaturalizácia odvodnených údolí a transformovaných riek, ako aj odstúpenie od udržiavacích prác v ich súčasnej podobe, pretože urýchľujú odtok vody z povodia.

Pre poľnohospodárske oblasti je dôležité najmä prirodzené zadržiavanie vody, t. j. zadržiavanie vody v pôde, v prírodných vodných nádržiach (rybníky, rybníky, mŕtve ramená) a zadržiavanie riečnych údolí. Lesné, lúčne pasienky a mokraďové biotopy pomáhajú zadržiavať vodu.

Trvalé trávne porasty trvalo pokryté vegetáciou (na rozdiel od ornej pôdy, ktorá je po vegetačnej sezóne plodín zvyčajne ponechaná bez rastlinného krytu), poskytujú dobré podmienky na zadržiavanie vody v pôde, spomaľujú povrchový odtok a umožňujú väčšiu infiltráciu vody, vrátane dažďovej vody (zásobovanie vodonosných vrstiev).



Okrem toho trávnaté porasty zachytávaním živín z poľnohospodárskych hnojív čistia vodu, ktorá napája toky v poľnohospodárskej krajine, a tým znižujú eutrofizáciu povrchových vôd.

Pasienky by sa mali zaviesť aj ako nárazníkové pásmo medzi obrábanymi pôdami, ktoré sú obzvlášť intenzívne využívané. Zvyšujú mozaikový charakter krajiny a pomáhajú udržiavať prirodzené zadržiavanie vody. Ochranné obrábanie pôdy zlepšuje štruktúru pôdy, znižuje eróziu, znižuje výpar z pôdy, zlepšuje aj infiltráciu vody a znížením povrchového odtoku zlepšuje fyzikálny a chemický stav vodných útvarov.



Zdroj: sir.cdr.gov.pl/events/lokalne-partnerstwa-ds-wody-2021-w-woj-lodzkiem-powiat-lowicki

NÍZKA RETENCIA

Maloplošná retencia spočíva v zadržiavaní vody čo najbližšie k jej zdroju, t. j. v čo najvyšších častiach povodia vzhľadom na dno údolia rieky odvodňujúcej toto povodie. To platí pre celé povodie a každý jeho prítok, aj ten najmenší, až po ústie rieky.

MELIORÁCIE

Voda a poľnohospodárske meliorácie sú určené na zlepšenie poľnohospodárskych podmienok odvádzaním prebytočnej vody z pôdy alebo privádzaním vody do oblastí, kde je jej nedostatok.

Meliorácia pôdy pozostáva zo série činností zameraných na optimálne hospodárenie s vodnými zdrojmi pre poľnohospodárstvo. Veľký nepriaznivý vplyv na vodné pomery v povodí má aj eutrofizácia (prehnojenie) riek zapríčinená nadmerným množstvom živín poľnohospodárskeho pôvodu (z príliš vysokých dávok hnojív).



Zdroj: <https://4bud.pl/melioracja-pol-co-to-jest-i-co-trzeba-wiedziec>

ZAVLAŽOVANIE



Zdroj: <https://www.okiemrolnika.pl/uprawa/item/73-woda-jest-bardzo-wazna-nie-tylko-w-rolnictwie>

Poľnohospodárstvo v súčasnosti celosvetovo využíva 70 % sladkovodných zdrojov. S odhadovaným 60 % nárastom dopytu po potravinách do roku 2050, sa očakáva nárast zavlažovanej poľnohospodárskej pôdy o viac ako 50 %.

Rozhodnutie o tom, kedy a koľko zavlažovať, robí farmár najčastejšie na základe organoleptického hodnotenia pôdy, ktoré je nepresné a nespoľahlivé.

Oveľa efektívnejšia je metóda založená na výpočte denného výparu (evapotranspirácie) na základe pôdných fyzikálno-chemických parametrov, rastlinných druhov a rastovej fázy, ako aj meteorologických meraní.

Ďalšou metódou na určenie načasovania a rýchlosti zavlažovania je priame meranie vlhkosti pôdy v koreňovej zóne rastlín.

Použitie týchto účinných metód na hodnotenie úrovne vlhkosti pôdy a potrieb rastlín, ako aj presné zavlažovanie, umožňuje znížiť dopyt po vode a súvisiace náklady.

ŽIVOČÍŠNA VÝROBA

V chove hospodárskych zvierat sa nároky na vodu menia v závislosti od druhu, ako aj od fyziologických procesov a stavov zvierat. Hospodárske zvieratá nemajú možnosť akumulovať vo svojom organizme veľké množstvo vody, preto je potrebné ju neustále podávať v konkrétnych dávkach a denných časoch.

Napájanie zvierat a prevádzka fariem využíva 0,6 % svetových zdrojov sladkej vody, zatiaľ čo všetka živočíšna výroba využíva 8 % celkovej svetovej spotreby vody, čo predstavuje 29 % poľnohospodárskej spotreby. V potravinárskej výrobe je najväčším spotrebiteľom vody živočíšna výroba, keďže sa okrem živočíšnej spotreby využíva aj na spracovanie. Napríklad na bitútku sa spotreba vody pohybuje od 6 do 15 litrov na kilogram mäsa z kravy alebo býka na spracovanie alebo 1590 litrov na vtáka.

Najväčší podiel vody v živočíšnej výrobe však tvorí pestovanie krmovín, ktoré spotrebuje 7/8 z 8 % celosvetovej spotreby vody. Potreba vody u zvierat všetkých druhov je silne ovplyvnená spôsobom chovu, teplotou prostredia a druhom krmiva. Obzvlášť vysoká spotreba vody charakterizuje celý výrobný reťazec v priemyselnom chove dobytka.

Chovatelia hospodárskych zvierat chcú svojim hospodárskym zvieratám zabezpečiť bezpečnú a spoľahlivú dodávku kvalitnej vody a zároveň maximalizovať využitie pastvín na živočíšnu výrobu, najmä na údržbu prežúvavcov.



Zdroj:
www.farmer.pl/produkcja-zwierzecy/bydlo-i-mleko/zuzycie-wody-i-pestycydow-w-produkcji-zwierzecy-jak-to-jest,106343.html

OCHRANA VODNÝCH ZDROJOV V POĽNOHOSPODÁRSTVE

Prvoradou požiadavkou a prioritným smerovaním finančnej podpory na ochranu vody v poľnohospodárstve by malo byť:

- zachovanie schopnosti poľnohospodárskej pôdy zadržiavať pôdu,
- nápravné opatrenia vytvárajúce zóny zvýšenej retencie v rámci odvodnenej oblasti alebo oblasti, kde sa zdroje povrchovej alebo podzemnej vody využívajú na zavlažovanie plodín.

Dostupnosť vody pre plodiny sa zvyšuje najmä:

- zlepšením štruktúry pôdy,
- zabezpečením organickej hmoty s racionalizáciou využívania minerálov,
- realizáciou opatrení na ochranu pred výparom (zjednodušené obrábanie s trvalým pokryvom pôdy a zavedenie systému stredného zalesňovania).



Vzdelávacia jednotka 4:

UDRŽATEĽNÝ MANAŽMENT ZABURINENIA A OCHRANA PROTI ŠKODCOM

Obsah

- Čo je to trvalo udržateľný manažment zaburinenia?
- Výhody okopávania a odstraňovania buriny
- Metódy trvalo udržateľného manažmentu zaburinenia
- Čo je trvalo udržateľná ochrana proti škodcom?
- Princípy integrovanej ochrany proti škodcom
- Podpora rozhodovania
- Ochrana rastlín
- Ekologická ochrana rastlín

ČO JE TO TRVALO UDRŽATEĽNÝ MANAŽMENT ZABURINENIA?

Udržateľný manažment zaburinenia je využitie metód kontroly zaburinenia, ktoré sú spoločensky prijateľné, ekologicky neškodné a nákladovo efektívne.



VÝHODY OKOPÁVANIA A ODSTRAŇOVANIA BURINY

Pre pestovanú plodinu:

- Burina sa odstraňuje mechanicky, čo umožňuje úrode lepšie rásť
- Voľnejšia, vlhkejšia pôda podporuje rast koreňov v pestovanej plodine
- Voda sa šetrí rozrušením kapilárneho vztlínania, čo znamená viac vody pre pestovanú plodinu
- Zabráni sa poškodeniu kmeňov a listov v pestovanej plodine v dôsledku použitia herbicídov
- Burina v rade je pokrytá pôdou a pestovaná plodina je uzemnená

Pre životné prostredie:

- Vylúčenie/zníženie obsahu herbicídov a účinných látok
- Znížené používanie účinných látok a odstraňovanie odolných burín
- Zlepšená úrodnosť pôdy a zdravšie, odolnejšie pôdy
- Ochrana vôd
- Ochrana biodiverzity

Zdroj: Einboeck, Príručka udržateľného poľnohospodárstva

KLÚČOVÉ SLOVÁ:

Pletie buriny, okopávanie, ochrana proti škodcom, podpora rozhodovania, ochrana rastlín

Pre pôdu:

- Prevzdušňovanie pôdy a rozbíjanie kôry po silných dažďoch zvyšuje vlhkosť pôdy
- Mobilizácia živín a podpora mineralizácie, čím sa zvyšuje aktivita mikroorganizmov
- Šetrné humusové obrábanie - plytké obrábanie vrchnej vrstvy pôdy
- Zapracovanie (organického) hnojiva - mineralizácia hnojív, napr. zapracovanie hnojovice, minerálnych hnojív a močoviny
- Uvoľňovanie živín: „Dvakrát odburinené/okopané = raz pohnojené“
-

METÓDY TRVALO UDRŽATEĽNÉHO MANAŽMENTU ZABURINENIA

Preventívne opatrenia

Návrh rotácie plodín. Ciele.

- Udržiavať úrodnosť pôdy
- Maximálna fixácia dusíka
- Regulácia buriny
- napr. Ďatelina lúčna - kontrola bodliakov
- prevencia chorôb a ochrana proti škodcom
- mobilizácia živín
- celoročná pokrývnosť pôdy (možné len s medziplodinami)

Výber odrody

Výber odrody je najdôležitejším rozhodnutím, ktoré môžu pestovatelia urobiť. Nedá sa ľahko zmeniť a ovplyvňuje všetky ostatné rozhodnutia pestovateľa o tom, ako počas vegetačného obdobia hospodári s úrodou.

Zdravé semená a množiteľský materiál

Množiteľský materiál je neoddeliteľnou súčasťou reťazca rastlinnej výroby. Genetická konštitúcia kultivaru by mala zaručovať optimálne prispôbenie sa pestovateľským podmienkam a dobrú úrodu s požadovanými kvalitatívnymi vlastnosťami.

Výsev a mulčovanie

Pod pojmom „mulčovacie osivo“ sa rozumie zasiatie hlavnej plodiny do zberových zvyškov predplodiny, medziplodiny alebo podsevu, ktoré pokrýva najmenej 30 percent pôdy. Neotáčavé obrábanie pôdy sa môže vykonávať v hĺbke 5 až 25 cm. V závislosti od požiadaviek sa pôda najskôr kyprí hlboko až plytko.

Obrábanie pôdy môže zasiahnuť celú plochu alebo sa môže vykonávať len v pásoch. 30 až 70 percent povrchu pôdy je pokrytých rastlinnými zvyškami. Zberové zvyšky predplodín alebo medziplodín sa čiastočne zapracujú povrchovo alebo zostávajú ako mulčovací materiál na povrchu (slama, zelené hnojenie).

METÓDY UDRŽATEĽNÉHO MANAŽMENTU ZABURINENIA

Mechanické ničenie buriny

Farmár má k dispozícii rôzne zariadenia na mechanické ničenie buriny. Všetko vybavenie je pripevnené k traktoru vpredu alebo vzadu.

Základy technológie odstraňovania buriny

Základy odstraňovania buriny

Správne, a teda optimálne nastavenie pre stierač buriny s hrotmi závisí od pôdnych a rastlinných podmienok, ako aj od prevládajúcich poveternostných podmienok. Ideálny prítlak hrotov sa dosiahne správnym nastavením sklonu hrotov v súlade s nastavením hĺbky a rýchlosti.

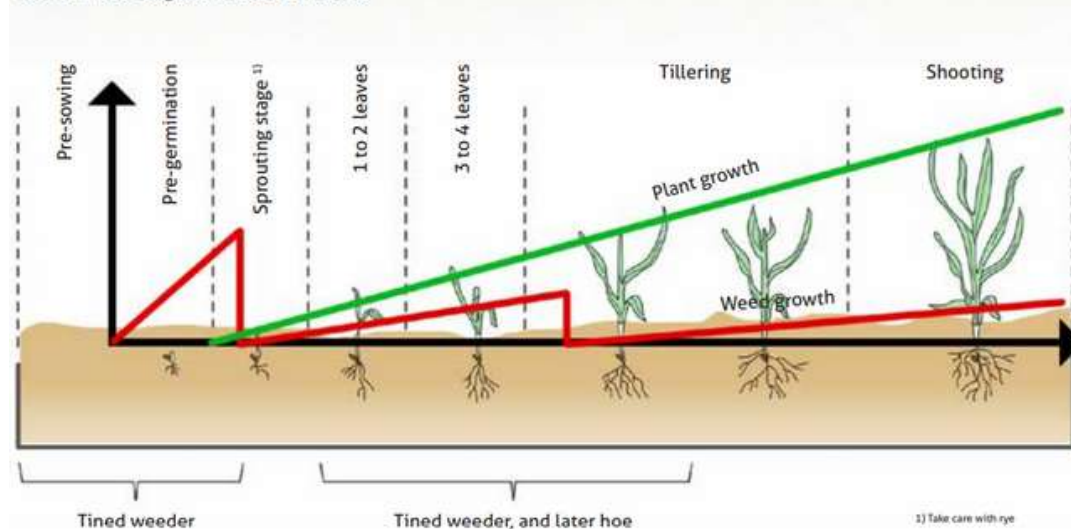
Úspech buriny s hrotmi pri ničení buriny je primárne dosiahnutý tým, že burinu zahrabe do pôdy v štádiu klíčnych listov (50 - 70 %) popri vytrhávaní buriny zo zeme (30 - 50 %)

•Odstraňovanie buriny „na slepo“

Slepé odstraňovanie buriny sa vykonáva medzi výsevom semien a vzídením plodín. Slepé odstraňovanie buriny sa odporúča predovšetkým pre plodiny, ako je bôb, sója a kukurica (plodiny, ktoré sa aj tak vysievajú neskôr).

Odburiňovanie po vzídení

In principle, the timing of weeding cereals, grain legumes, maize and potatoes is dictated by the weed growth. Once the crop has emerged, the ground should be weeded to cover the weeds in soil as long as it is possible, i.e. when the weeds are no further than the cotyledon stage (tube stage). However, the crop's delicate growth stages (e.g. cereals at the 2-leaf stage) should be avoided.



Odburiňovanie po vzídení



Rotačná plečka



Hroty plečky

METÓDY UDRŽATEĽNÉHO MANAŽMENTU ZABURINENIA

Plecie zariadenia

Ciele

- Udržiava úrodnosť pôdy
- Maximálna fixácia dusíka
- Ničenie buriny napr. Ďatelina lúčna - kontrola bodliakov
- Prevencia chorôb a ochrana proti škodcom
- Mobilizácia živín
- Celoročná pôdna pokrývka (možné len s medziplodinami)

a. Valcová motyčka (nezávislá od radu)

Jediná plečka, ktorá pracuje nezávisle od riadkov, je valčeková alebo rotorová. Hviezdy s lopatovitými špičkami roztrhávajú blatistú zem a vrhajú Zem nahor. Svetlejšie buriny zostávajú vo vzduchu dlhšie ako zhluky zeme, a preto ležia na vrchu a môžu uschnúť. Na rozdiel od čapu je zariadenie bez upchávania a je vhodné v kombinácii s mulčovacími semenami. Najlepší účinok sa dosiahne pri vysokých rýchlostiach jazdy 12 - 25 km/h.

b. Motyka (v závislosti od riadkov - medzi riadkami)

Úpravy paralelogramových a okopávacích sekcií

Rovnoběžník by mal byť v pracovnej polohe, rovnoběžne alebo mierne naklonený k zemi. To umožňuje predpätie vratnej pružiny plečkovacieho paralelogramu a zaručuje prenikanie motykou aj na pôde so silnou krustou.

Navyše 3-stupňová nastaviteľná zaťahovacia pružina zaisťuje, že paralelogram nevyvíja zvýšený tlak na zem.

Čas použitia: V závislosti od kombinácie nástrojov je možné okopávanie medzi riadkami začať už v ranom štádiu

c. Prstová motyka (závislá od radu - v riadkoch)

Prstová motyka môže pracovať aj v rámci radu rastlín, aby ste sa vyhli ručnej práci. Plastové prsty prstovej motyčky siahajú z boku, okolo rastliny a vysekávajú tam burinu. Spracovanie je tak možné 4-7 centimetrov vľavo a vpravo od kultúrnych rastlín. Týmto spôsobom sa spracuje plocha, na ktorú sa bežné štiepkovacie stroje nedostanú. Prstové sekacie kotúče sú uvádzané do pohybu hnacími kotúčmi, ktoré sú k nim priskrutkované a zasahujú do pôdy.

METÓDY UDRŽATEĽNÉHO MANAŽMENTU ZABURINENIA

Asistenčné systémy vodiča

Pri dnešných strojoch je presné vedenie stroja po riadku pre vodiča sotva možné a z dlhodobého hľadiska je veľmi únavné. Na uľahčenie práce a zlepšenie presnosti sa odporúča použiť systémy riadenia.

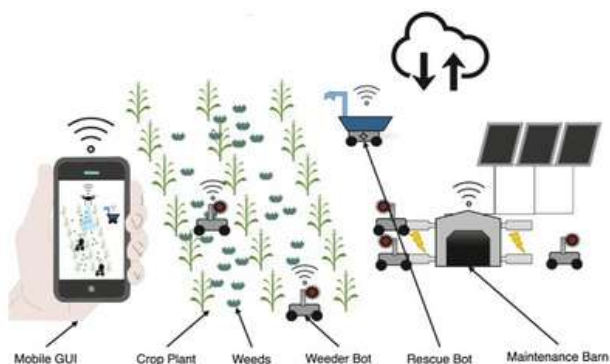


Stroj navádzaný kamerovým systémom



Riadiace systémy s presnosťou RTK

Autonómne poľné roboty



Naio Dino Oz zdroj: DEULA Nienburg

Tepelná aplikácia

V tepelných aplikáciách je horiaci plameň obzvlášť dobre uplatňovaný. Ďalšími zariadeniami sú napríklad infračervené horáky a parné vysokotlakové zariadenia. Všetky zariadenia dosahujú teplom zrážanie rastlinnej bielkoviny, čím dochádza k prasknutiu buniek a následne k vädnutiu buriny.

- **Plameňomety**

Horiace zariadenia sú poháňané plynom, ktorý sa spaľuje a pôsobením tepla ničí štruktúru buriny. Štruktúra buriny je zničená a začína vädnúť.

- **Infračervené horáky**

Infračervené horáky na rozdiel od horiacich zariadení nemajú žiadny otvorený plameň. Palivové články sú poháňané plynom alebo elektrinou a vytvárajú infračervené žiarenie, ktoré dosahuje teplotu cca. 1000°-1070°C priamo na povrchu.

ČO JE UDRŽATEĽNÁ OCHRANA PROTI ŠKODCOM?

Udržateľná ochrana proti škodcom (SPM), tiež nazývaná ako trvalo udržateľná kontrola škodcov (SPC), je ekologický spôsob, ako sa zbaviť škodcov a kontrolovať ich. Znižuje potrebu škodlivých chemikálií. Cieľom udržateľnej kontroly škodcov je zamerať sa na nechcený hmyz a hlodavce bez toho, aby sme sa zbavili hmyzu, ktorý môže byť prínosom pre ekosystém.

Integrovaná ochrana proti škodcom (IPM) je udržateľný, vedecky podložený rozhodovací proces, ktorý kombinuje biologické, kultúrne, fyzikálne a chemické nástroje na identifikáciu, riadenie a znižovanie rizika zo strany škodcov a nástrojov a stratégií ochrany proti škodcom spôsobom, ktorý minimalizuje celkové ekonomické, zdravotné a environmentálne riziká.

PRINCÍPY INTEGROVANEJ OCHRANY PROTI ŠKODCOM

Preventívna ochrana rastlín



Prevenencia prostredníctvom striedania plodín

- Návrat k širokému striedaniu plodín
- Pozitívny vplyv predplodiny na úrodnosť pôdy, patogény a zaburinenie
- Najsilnejšie účinky pri prechode z listových na stopkové plody

Prevenencia prostredníctvom výsevu

- Cieľ výsevu zdravých, konkurencieschopných a dostatočne vyvinutých populácií rastlín
- Hladký a rýchly únik
- Dodržujte toleranciu neskorého výsevu a zohľadnite poveternostné vplyvy

Prevenencia prostredníctvom hnojenia

- Stratégia hnojenia prispôbená druhu plodiny, poveternostným podmienkam a polohe má pozitívny vplyv na konkurencieschopnosť a odolnosť plodín

PODPORA ROZHODOVANIA

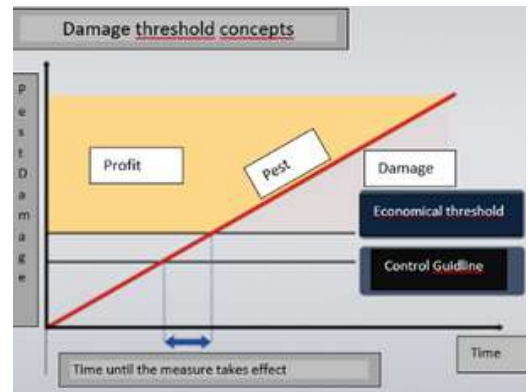
Koncept prahu poškodenia

- Práh ekonomickej škody
- Kontrolná smerná hodnota

Kontroly porastov

- Hustota buriny
- Hustota škodcov
- Kontrola zamorenia

Koncept prahu poškodenia



Kontrola hustoty škodcov

Služby včasnej diagnostiky/predpovede/varovania

- Služby ochrany plodín určujú aktuálne hodnoty a podporujú používateľov pri implementácii
- Smerné hodnoty: výnosový potenciál, cena plodiny, strata výnosu, náklady na kontrolné opatrenie
- Prognostické metódy pomáhajú určiť optimálny čas ošetrenia



Meteostanica



Kontrola porastu

OCHRANA RASTLÍN

Integrovaná ochrana rastlín

Využitie živých organizmov na redukciiu patogénov a burín

- Sebadeštruktívne
- Využívanie užitočných organizmov
- Hmyzové patogény



Multikoptéra aplikuje Trichogramma

Biotechnické metódy

Okrem biologickej ochrany rastlín možno biotechnické opatrenia využiť aj na monitorovanie zamorenia, prevenciu a priamu kontrolu škodcov.

- Bariéry
- Pasce
- Feromóny



Bariéry

Pasce

Feromónová pasca

Ekologická ochrana rastlín

Ekologická ochrana rastlín je základnou súčasťou integrovanej ochrany proti škodcom. Najmä pri pestovaní ovocia a zeleniny sa biologické procesy etablovali ako možné alternatívy používania chemických pesticídov a pri odstraňovaní nedostatkov v kontrole.

Metódy biologickej ochrany rastlín zohrávajú v ekologickom poľnohospodárstve osobitnú úlohu, pretože tu je použiteľný len obmedzený počet prípravkov na ochranu rastlín. Mnohé biologické procesy ochrany plodín majú vysokú selektivitu.



Lienka



Včely



Včela priilieta Borago officinalis

Procesy v ekologickej ochrane rastlín

Procesy ekologickej ochrany rastlín sú v podstate založené na dvoch základných prvkoch: propagácia alebo aplikácia prírodných antagonistov a používanie prírodných produktov.

- Propagácia a aplikácia prirodzených antagonistov (nepriateľov)
- Aplikácia prírodných produktov
- Aplikácia feromónov
- Právne predpisy v biologickej ochrane rastlín

Jednotlivé prírodné produkty boli tiež klasifikované ako suroviny v súlade s článkom 23 nariadenia (ES) č. 1107/2009. Suroviny sú tie látky, ktoré sa primárne nepoužívajú na ochranu rastlín, ale napriek tomu sú užitočné na ochranu rastlín.



Feromónová pasca



Vzdelávacia jednotka 5: POĽNOHOSPODÁRSTVO 4.0

Obsah

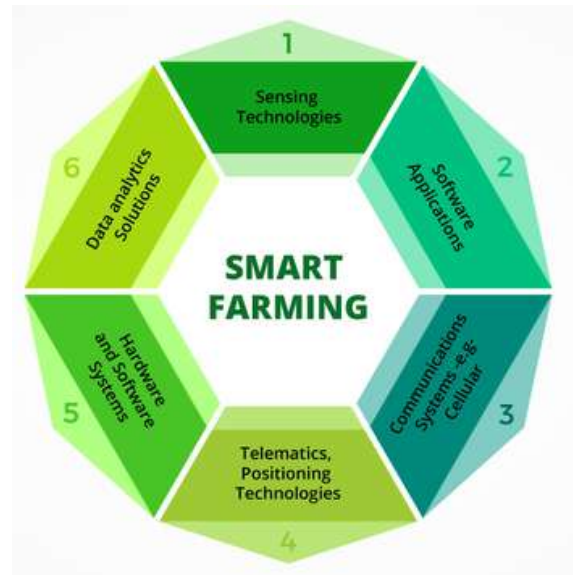
- Čo je poľnohospodárstvo 4.0?
- Digitálne technológie v poľnohospodárstve
- Digitálne technológie pre manažment poľa
- Digitálne technológie pre manažment farmy

ČO JE POĽNOHOSPODÁRSTVO 4.0?

Agriculture 4.0 | Farming 4.0 | Future Farming

Poľnohospodárstvo 4.0 nazývané aj farmárstvo 4.0 alebo digitálne poľnohospodárstvo, v užšom zmysle presné poľnohospodárstvo znamená prepojenie:

- informačných a komunikačných technológií (IKT),
- podpory rozhodovania na základe spracovania veľkých dát,
- automatizácie a robotizácie



Technológie súvisiace s inteligentným poľnohospodárstvom, Beecham Research
Zdroj: Medium.com

Stručný prehľad fáz poľnohospodárskej výroby

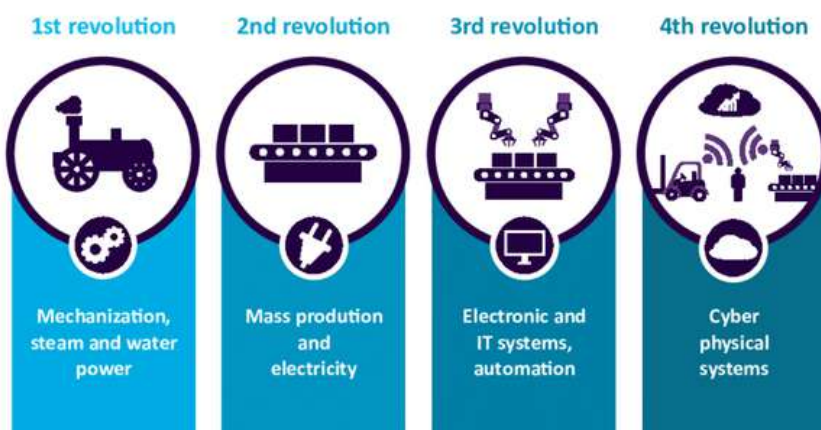
Existujú aj iné prístupy, napríklad Ulrich Adam (CEMA)[1] hovorí o poľnohospodárskych revolúciách, ktorých hlavné kapitoly sú:

- mechanizácia,
- hnojenie,
- priemyselné poľnohospodárske činnosti,
- Poľnohospodárstvo 4.0 - inteligentné digitálne poľnohospodárstvo, inteligentné digitálne ekosystémy

Prehľad vplyvov rozvoja poľnohospodárstva na mechanizáciu.

Fázy vývoja:

- Konvenčné poľnohospodárstvo (každý to vie, robí to, nechce byť podrobný)
- Presné poľnohospodárstvo
- Inteligentné poľnohospodárstvo/spojené poľnohospodárstvo
- Poľnohospodárstvo 4.0/poľnohospodárstvo budúcnosti



Vývoj smerom k Priemyslu 4.0
Zdroj: ResearchGate

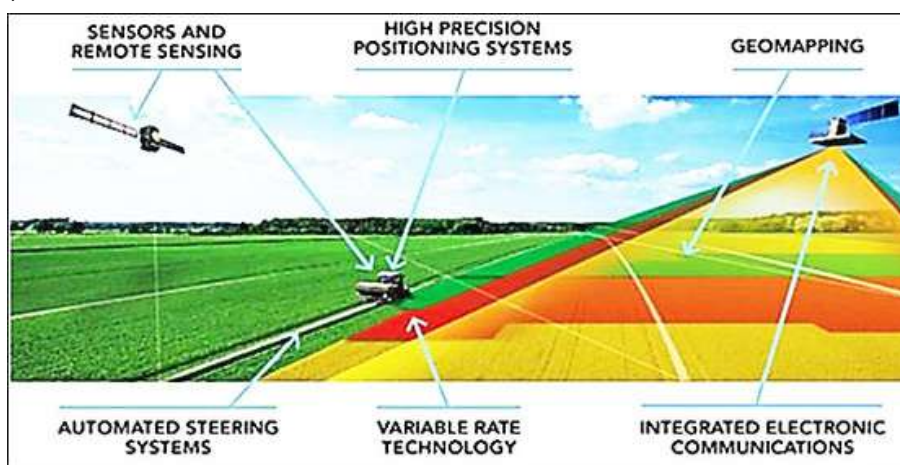
KLÚČOVÉ SLOVÁ:
Digital Agriculture, ICT, sensors, data, digital technology

DIGITÁLNE TECHNOLÓGIE V POĽNOHOSPODÁRSTVE

1.1. Presné poľnohospodárstvo

Presné poľnohospodárstvo je začiatkom revolúcie v riadení prírodných zdrojov, založenej na informačných technológiách, integrácii poľnohospodárstva do informačného veku a digitálneho sveta. (Hache, 2003).

Presné poľnohospodárstvo je kombináciou technických, IT, informačných technológií a postupov rastlinnej výroby, ktoré zefektívňujú rastlinnú výrobu a riadenie poľnohospodárskych mechanizmov. Zároveň podporuje očakávania, týkajúce sa životného prostredia a udržateľnosti (Gebbers a Adamchuk, 2010).



Presné poľnohospodárstvo: Kľúčové technológie a koncepty
Zdroj: ResearchGate

Smart Farming (Inteligentné poľnohospodárstvo)/Connected Farming

Inteligentné poľnohospodárstvo často odkazuje na integrovanejšie prístupy pre viacúrovňové riadenie poľnohospodárskych systémov na úrovni polí, fariem a krajiny. Jednou z kľúčových črt inteligentného poľnohospodárstva je sústredený zber, správa a spracovanie veľkého množstva dát nazývaných Big Data. Spolu s GPS a širokopásmovým internetom bude spracovanie dát kľúčovou technológiou a bude sa sústreďovať na softvér.

Senzory

V systémoch založených na senzorickom meraní možno nájsť nasledujúce typy senzorov:

- pôdne senzory: elektrická vodivosť, salinita pôdy, vlhkosť pôdy, teplota pôdy atď.,
- rastlinné senzory: charakteristiky zásob, vlhkosť plodín, prísun živín atď.,
- senzory prostredia: relatívna vlhkosť, teplota vzduchu, zrážky, rýchlosť a smer vetra, vlhkosť listov, slnečné žiarenie atď.,
- Sensory monitorujúce funkciu (strojov).



Senzory v inteligentnom poľnohospodárstve
Zdroj: RFwireless

1. DIGITÁLNE TECHNOLOGIE PRE MANAŽMENT POĽA

Technológie snímania pôdy

Spektrorádiometer- Spektrorádiometer je hyperspektrálny (vysoké spektrálne rozlíšenie, až stovky pásiem) snímač. Tento typ snímača zhromažďuje a spracováva informácie v elektromagnetickom spektre, čo umožňuje identifikovať a merať charakteristiky pôdy. **Hyperspektrálne snímky je možné nasnímať pomocou:**

- satelitné senzory napr. MODIS na satelitoch Terra a Aqua
- snímač namontovaný v lietadle
- hyperspektrálne kamery namontované na dronoch
- poľný spektrorádiometer



Reflektometria vo frekvenčnej oblasti

FDR a kapacitné snímače vyvinuté na meranie obsahu pôdnej vlhkosti. DR a kapacitné sondy merajú dielektrickú konštantu pôdy pomocou dvoch alebo viacerých dosiek alebo tyčí, ktoré sú zapustené do pôdy. Môžu byť použité na detekciu oblastí s vysokou salinitou a na meranie obsahu vlhkosti v piesočnatých pôdach.

Penetrometer - Penetrometer je nástroj používaný na testovanie úrovne zhutnenia a sklonu pôdy. Penetrometre merajú odpor pôdy a poskytujú údaj o tom, ako sú pôdy zhutnené, ako základný údaj o kvalite pôdy.

Snímač pevnosti v šmyku - Pevnosť pôdy v šmyku je odolnosť pôdy voči deformácii pôsobením vonkajších šmykových síl, napríklad počas procesu kyprenia pôdy rôznymi nástrojmi na obrábanie pôdy.

Technológie snímania plodín

Manažment výživy, zdravie rastlín, ochrana rastlín

Senzory pre manažment živín

K dispozícii je široká škála senzorov na vytváranie vegetačných indexov rastlín, ktoré merajú vývoj rastlín a fotosyntetickú aktivitu. Na základe princípu fungovania existujú dva typy, pasívne a aktívne senzory.

- Pasívne senzory merajú množstvo slnečnej energie odrazenej od objektov. Pasívne senzory sú väčšinou multispektrálne alebo hyperspektrálne.
- Aktívne senzory využívajú svoje vlastné modulované svetlo na definovaných, alebo pevných vlnových dĺžkach.

Senzory na detekciu stresu rastlín

Technológia 3D laserového skenera môže byť použitá na sledovanie fyziologických zmien v rastlinách. Pomocou tejto technológie môžete zobrazit' ešte užitočnejšie údaje o stave závodu, ako napríklad:

- požiadavky rastlín na vodu
- obsah pôdnej vlhkosti
- kvalita a kvantita úrody
- obsah živín
- sledovanie zaburinenia
- monitorovanie zásahov na ochranu rastlín

Senzory na ochranu rastlín

Faktory, ktoré spôsobujú stres rastlín, môžu byť biotické alebo abiotické. Abiotické faktory označujú neživé, fyzikálne a chemické prvky ekosystému. Biotické faktory zahŕňajú živé organizmy v ekosystéme:

Senzory laserového diaľkomeru - Laserové diaľkomery a laserové skenery sú široko používané na priemyselné účely a na diaľkový prieskum.

3D kamera so záznamom času letu - Tieto senzory sú vhodné na štúdium fenotypu rastlín.

Hyperspektrálne zobrazovanie - Pomocou hyperspektrálneho zobrazovania je možné odhaliť veľmi malé zmeny vo fyziológii rastliny a korelovať ich so spektrom odrazeného svetla. Informácie zozbierané z monitorovania možno využiť na efektívne zásahy.

Kontrola zaburinenia - Reguláciu zaburinenia je možné vykonávať technológiou v reálnom čase, kedy sa zaburinenie deteguje a ošetruje súčasne.

Presné (senzorom riadené) pestovanie - Presná kultivácia umožňuje medziriadkovú kultiváciu.

Manažment škodcov

Dohľad a manažment populácií škodcov je kľúčovou otázkou úspešnej ochrany rastlín. V súčasnosti sú dostupné lacné detekčné systémy, ktoré dokážu na diaľku, presne a efektívne kontrolovať výskyt škodcov.

Environmentálne senzory (meteorológia)

Evapotranspirácia (ET) je najdôležitejšou premennou pre agronomický manažment vodných zdrojov a plánovanie zavlažovania. ET zahŕňa dve zložky:

- vyparovanie z povrchu pôdy
- transpirácia: uvoľňovanie vlhkosti z rastlín

Senzory zavlažovania spadajú do dvoch hlavných kategórií:

1. Meteorologické / klimatické ovládacie prvky

- Senzory na báze signálu využívajú verejne dostupné meteorologické údaje (teplota, slnečné žiarenie, vlhkosť) a vypočítavajú hodnotu ET trávnatého povrchu na danom mieste. Údaje ET sa potom bezdrôtovo prenesú do ovládača zavlažovania.
- Tradičné snímače ET využívajú predprogramovanú krivku spotreby vody, založenú na spotrebe vody v rôznych regiónoch. Krivku je možné upraviť v závislosti od teploty a slnečného žiarenia.
- Miestne meteorologické senzory využívajú údaje o počasí zozbierané na danom mieste na nepretržité meranie ET a výpočet objemu vody

2. Senzory pôdnej vlhkosti

- Namiesto použitia údajov o počasí sú snímače pôdnej vlhkosti umiestnené pod pôdou v koreňových zónach rastliny na určenie potreby vody. Senzory pôdnej vlhkosti poskytujú odhady obsahu vody v pôde.

Senzory pre poľnohospodárske stroje

Tieto senzory môžu byť:

- snímače polohy, ktoré využívajú signály zo satelitov GPS na určenie zemepisnej šírky, dĺžky a nadmorskej výšky
- optické senzory, ktoré využívajú vlastnosti svetla na meranie vlastností pôdy
- elektrochemické senzory, ktoré nesú kľúčové informácie ako pH alebo zásoba pôdy živinami
- mechanické snímače na meranie fyzikálnych vlastností pôdy
- snímače pôdnej vlhkosti
- snímače prúdenia vzduchu, ktoré merajú priedušnosť pôdy
- senzory meteostanice

Senzory pri chove hospodárskych zvierat

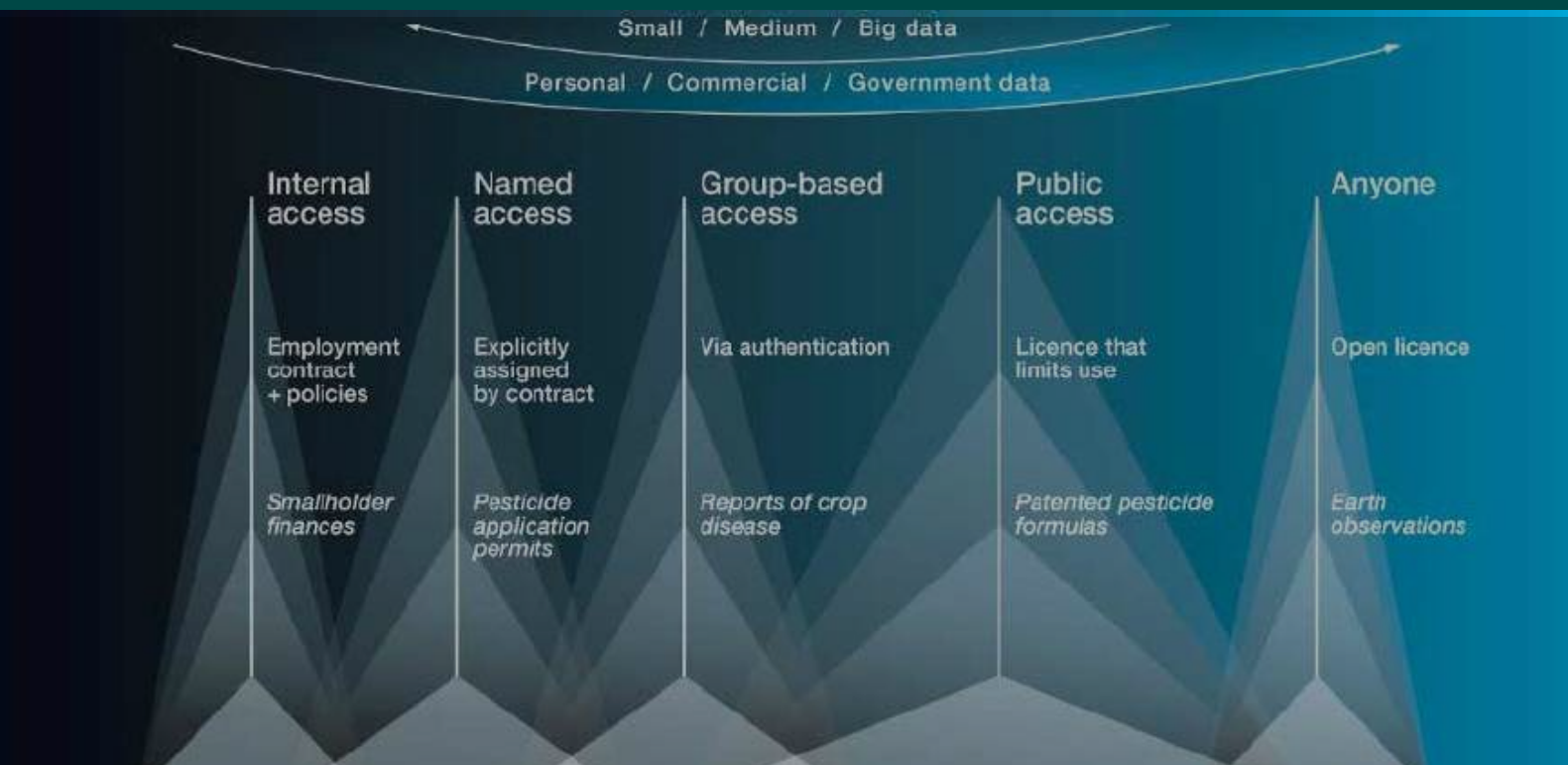
Precízny chov hospodárskych zvierat (PLF) využívajúci pokročilú technológiu a s jedinečnou identifikáciou hospodárskych zvierat umožňuje nepretržité, automatizované monitorovanie zdravia a pohody hospodárskych zvierat a ich vplyvu na životné prostredie v reálnom čase.

Informácie zhromaždené senzormi poskytujú poľnohospodárom cenné údaje, ktoré následne prinášajú tieto výhody:

- zlepšenie pohody zvierat
- zlepšenie kvality produktov
- minimalizácia nepriaznivých účinkov na životné prostredie
- znížené používanie antibiotík prostredníctvom preventívnych zdravotných opatrení
- lepšia ziskovosť
- zlepšenie kvality života farmárov

Elektronická identifikácia - Individuálna identifikácia zvierat je predpokladom implementácie PFL. Toto je „chrbtica“ všetkých systémov PFL.

Akcelerometre namontované na nohe - Tieto senzory sa používajú v mnohých oblastiach, ako je detekcia ruže na farme, monitorovanie zdravia, aktivita, kroky, správanie pri ležaní a stáť.



Vzdelávacia jednotka 6: DÁTA PRE TRVALO UDRŽATEĽNÚ VÝROBU

Obsah

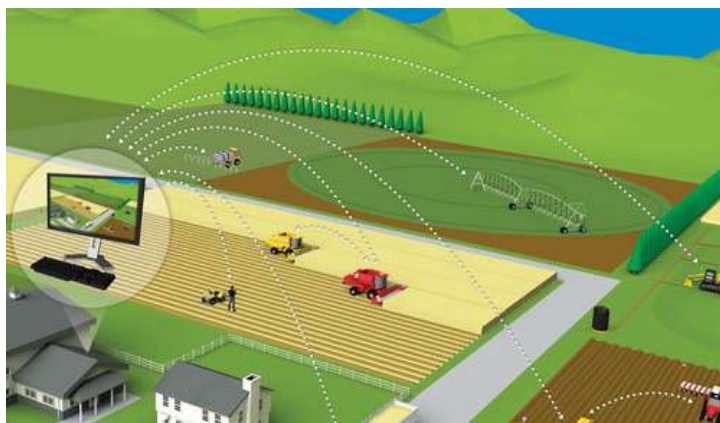
- Čo sú dáta a prečo sú pre poľnohospodárov nevyhnutné?
- Zdroje údajov a spôsoby zberu údajov
- Analýza a vizualizácia údajov
- Využívanie a skúmanie potenciálu dát

ČO SÚ DÁTA A PREČO SÚ PRE POĽNOHOSPODÁROV NEVYHNUTNÉ?

Čo sú dáta / údaje?

Údaje sú najnižšou úrovňou abstrakcie, z ktorej sa odvíjajú informácie a poznatky. Dáta nemôžu mať same osebe konkrétny význam. Až samotné spracovanie dát nám poskytuje konkrétnu informáciu. Zatiaľ, čo údaje zostávajú statickým zdrojom, webové služby druhej a tretej generácie sú ideálne vhodné na zber metadát o týchto statických zdrojoch a poskytovanie záznamov vo výsledkoch vyhľadávania.

KLÚČOVÉ SLOVÁ:
Zber údajov, veľké údaje, zdroje údajov, vizualizácia



Poľnohospodárstvo je oblasťou, ktorá zasahuje do mnohých oblastí údajov a na portáloch a webových stránkach (napr. EUROSTAT, Svetová banka) existuje mnoho rôznych súborov údajov.

Správne spracovanie údajov je základom pre prijatie rozhodnutia užitočného pre farmu. Digitalizáciu poľnohospodárstva sprevádza exponenciálny rast údajov prostredníctvom šírenia mobilných technológií, technológií diaľkového snímania a distribuovaných výpočtových schopností. Efektívna správa údajov pre farmy otvorí nové príležitosti na zlepšenie života a živobytia farmárov znížením nákladov a znížením informačnej asymetrie.

Poľnohospodárom však nedostatok skúseností so správou údajov alebo prijímaním služieb založených na údajoch môže obmedziť možnosti digitálnej transformácie poľnohospodárskeho sektora. Dátová revolúcia v poľnohospodárstve a informačných a komunikačných technológiách (IKT) pre poľnohospodárske služby môže podporiť poľnohospodárov pri riešení ich problémov a zvyšovaní ich príjmov a výnosov.

Budúce poľnohospodárstvo využíva multispektrálne snímky, pôdne a mikroklimatické senzory, telematické údaje zariadení a GPS na riadenie rozhodnutí o zvyšovaní výnosov.

The evolution of the World Wide Web

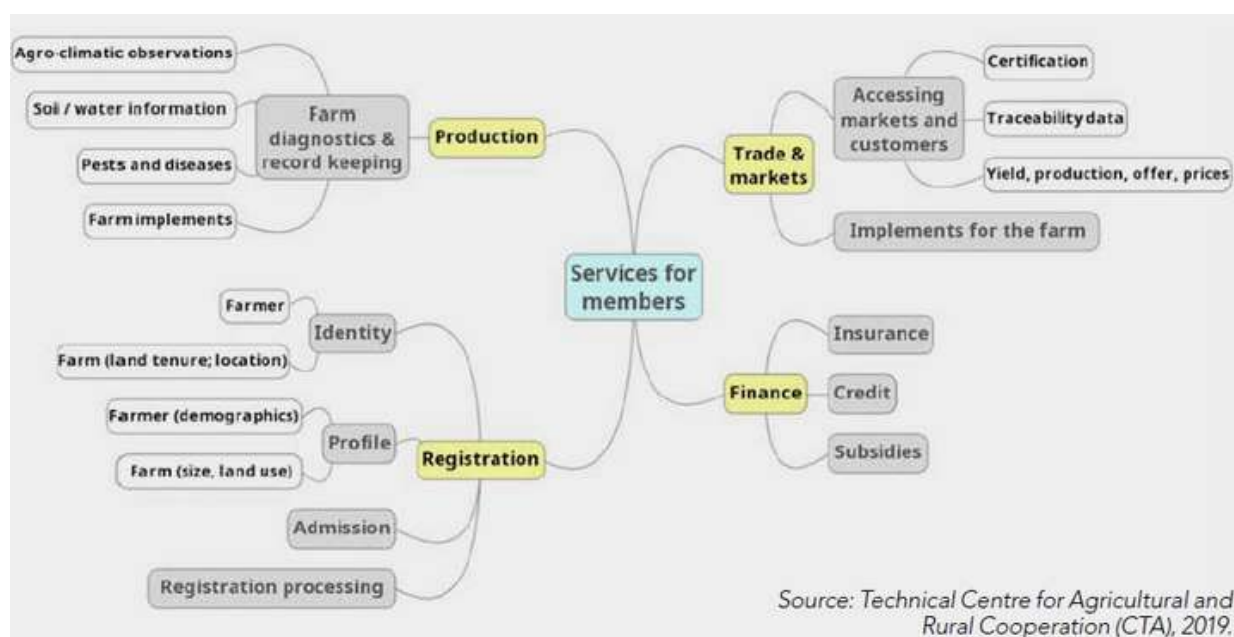
Web 1.0 refers to the first stage of the World Wide Web revolution. Personal web pages were common, consisting mainly of static pages hosted on private web servers, or on free web hosting services.

Web 2.0 refers to worldwide websites which highlight user-generated content, usability, and interoperability for end users.

Web 3.0 refers to the evolution of web utilization and interaction which includes altering the Web into a database. It enables the up-gradation of the back-end of the web, after a long time of focus on the front-end.

FAO (2021) zhrnula (obrázok) štyri hlavné kategórie služieb prospešných pre poľnohospodárov. Tieto služby sú založené na informáciách z údajov, ktoré by sa mohli zlepšiť prostredníctvom IKT a inteligentného poľnohospodárstva. Kategórie sú:

- 1) Služby súvisiace s produkciou
- 2) Finančné služby
- 3) Obchod a trhové služby
- 4) Registračné služby



Model pre služby založené na údajoch a súvisiace profily farmárov

Source: Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation (CTA), 2019.

Zdieľanie údajov

Údaje existujú v spektre a môžu byť uzavreté, zdieľané alebo otvorené. Význam zdieľania údajov, napríklad so systémami na podporu rozhodovania (DSS), súvisí s rozhodovaním na najvyššej úrovni. Dátové spektrum, ktoré vyvinul The Open Data Institute (ODI), ilustruje stupeň otvorenosti údajov a pomáha pochopiť jazyk údajov. Údaje možno zdieľať v rámci uzavretej alebo čiastočne uzavretej skupiny alebo dokonca verejne na webe bez toho, aby boli identifikované ako „otvorené údaje“. To, čo ho robí zdieľateľným, je štruktúra údajov a strojová čitateľnosť.

Otvorené údaje

Otvorené dáta pre poľnohospodárstvo, vrátane jednotlivých súborov údajov, sú prístupné na verejných portáloch.

Otvorený prístup a zdieľanie údajov sú životne dôležitými zdrojmi pre potravinovú bezpečnosť a výživu a poháňajú ich farmári, výskumníci, experti, tvorcovia politik, vlády, medzinárodné agentúry a ďalšie subjekty zo súkromného sektora a občianskej spoločnosti, ktoré sa podieľajú na „inovačných systémoch“ a hodnotových reťazcoch.

Challenge	Specific relevance to the farmer	
Risk of unfair data practices	<ul style="list-style-type: none"> • Uncertainty on the ownership of data collected through digital technologies and related rights on these data • Lack of legal protection for sensitive non-personal data • Issues of data privacy, security, manipulation, veracity, validation, liability • Lack of awareness of and consent from the farmer • Monetisation (e.g. actors down the line in the value chain reusing acquired data for commercial purposes) • Lack of clear legal framework for new ICTs (especially blockchain and IoT) 	<ul style="list-style-type: none"> • The farmer is, in most cases, the primary originator and the subject of the data and therefore the most exposed to data rights uncertainty, data manipulation, veracity and liability • Farmer in a weak contractual position, often not aware of data reuse down the line • Monetisation: the farmer is the actor that generates most of the data and profits the least from it, while farm data is easily monetised by other actors
Risk of data power imbalances	<ul style="list-style-type: none"> • Unfair competition (data giving some actors more knowledge and a privileged position to sell tailored services, risk of lock-in) 	<ul style="list-style-type: none"> • Actors upstream and downstream of the farmer have more knowledge about the market and about farmers' needs; they can sell farmers tailored technologies and products and potentially lock them in
Risk of widening digital and socio-economic gaps	<ul style="list-style-type: none"> • Risk of 'excessive transparency' of weak actors' data • Unbalanced data value chains and different degrees of dependence on external data sharing • Risk of concentration of power: <ul style="list-style-type: none"> • Cost of infrastructure (telecoms, secure protocols, 'ledgers', clouds etc): risk of natural monopoly for big actors and first movers • Possible unfair trading practices (lock-in, price discrimination, opaque algorithms hiding biased decision-making and lock-in mechanisms) 	<ul style="list-style-type: none"> • Actors upstream and downstream of the farmer have more knowledge about the market and about farmers' needs; they can sell farmers tailored technologies and products and potentially lock them in • Excessive transparency is a phrase (DLG, 2018) regarding the excessive and not always justified amount of data shared by farmers with government (but it applies to transparency towards the rest of the value chain as well) • Big multinational consortia and vertical segments of the agricultural value chain are data self-sufficient and do not need to share • Farmers in a weak position to negotiate • Technologies too expensive for small farmers • Risk of opaque (biased) algorithms removing all decisional power from farmers (devaluation and loss of farmer's knowledge) • Risk of infringing on farmers' and/or indigenous rights (traditional knowledge, indigenous seeds etc.)

Kvalita a pôvod údajov

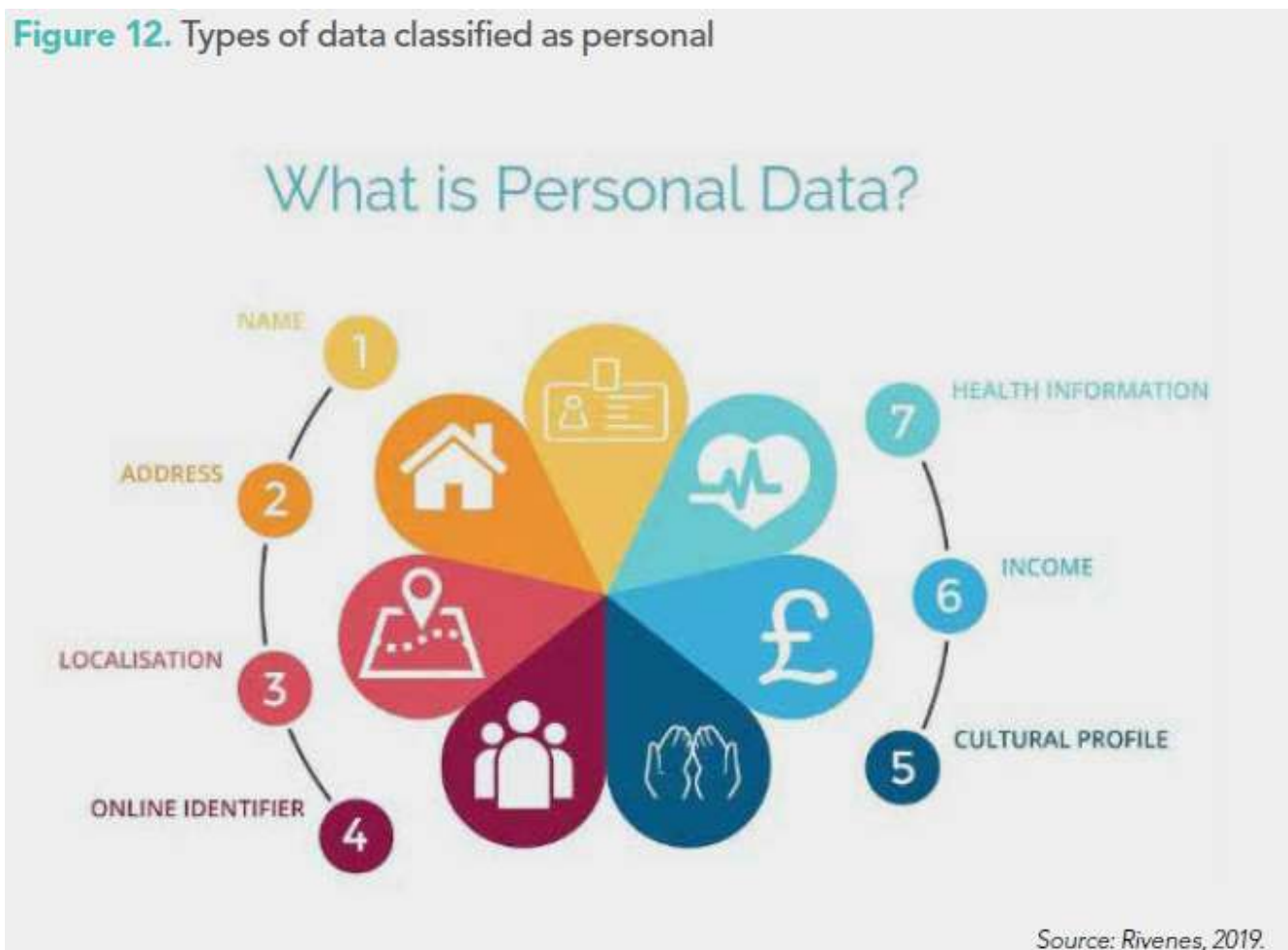
Bežne poskytovatelia služieb budú mať ľudsky čitateľnú verziu svojich podmienok používania a/alebo dátovej licencie, ktorá bude pokrývať podmienky používania služby aj práva na používanie údajov po ich získaní. Mnohé vládne dátové portály budú mať dátovú licenciu uvedenú ako metadáta oproti prezeranému záznamu.

Kvalita a pôvod sú dva základné aspekty, ktoré určujú použiteľnosť súboru údajov. História alebo pôvod určujú časť kvality súboru údajov. Vedieť, že údaje pochádzajú zo spoľahlivého zdroja a zbierané pomocou spoľahlivých metód (alebo prostredníctvom metód so známymi obmedzeniami), môže byť často dôležitejšie ako mať súbor údajov s dobre kontrolovaným slovníkom alebo schémou.

Ochrana osobných údajov

Spoločným popisom osobných údajov sú všetky informácie pripisované jednotlivej žijúcej osobe. Údaje sa tiež považujú za osobné, ak sa skombinujú s inými údajmi, aby bolo možné ich pripísať žijúcim jednotlivcom. Tieto informácie môžu mať rôzne formáty, ako napríklad identifikačné číslo (napr. číslo sociálneho poistenia) alebo jeden či viacero faktorov špecifických pre jeho/jej fyzickú, fyziologickú, mentálnu, ekonomickú, kultúrnu alebo sociálnu identitu (napr. meno a krstné meno, dátum narodenia, biometrické údaje, odtlačky prstov, DNA atď.).

Figure 12. Types of data classified as personal



ZDROJE ÚDAJŮV A SPÔSOB ZBERU ÚDAJŮV

Zdroje údajov

Údaje mimo farmy sú založené na mnohých súboroch údajov, ktoré sú potenciálne užitočné pri poskytovaní informácií a služieb poľnohospodárom.

Poľnohospodárstvo založené na údajoch viedlo k mnohým príležitostiam; partneri Globálne otvorené údaje v poľnohospodárstve a výžive (GODAN) vytvorili bielu knihu, ktorá poskytla prehľad o rozsiahlych príležitostiach a výzvach poľnohospodárstva založeného na údajoch pre drobných farmárov.

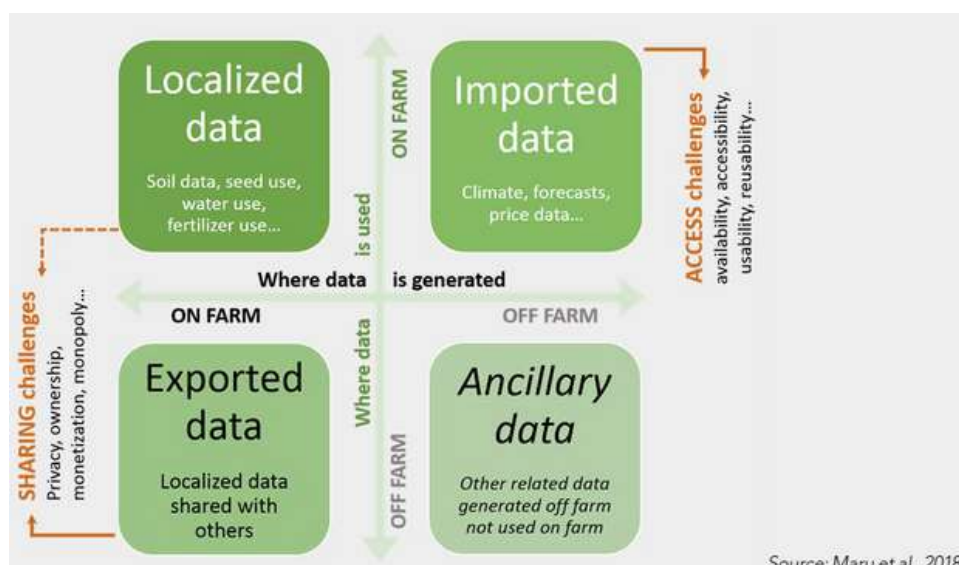
Príležitosti pre poľnohospodárov zahŕňajú využitie údajov pre rôzne agropotravinárske systémy v:

1. **Plánovaní**
2. **Monitorovaní a hodnotení**
3. **Manažmente udalostí a intervencií**
4. **Autonómnych akciách**
5. **Optimalizácii**
6. **Predpovedaní**
7. **Sledovaní a monitorovaní**
8. **Vyjednávani a prístupe na trh**

Dokument identifikuje štyri dátové toky - lokalizované dáta, importované dáta, exportované dáta a pomocné dáta. Výzvy boli vymenované takto:

- **Prístupové výzvy**
- **Užitočnosť údajov**
- **Cenová dostupnosť**
- **Použitelnosť**
- **Privlastnenie**
- **Efektívne využívanie údajov**

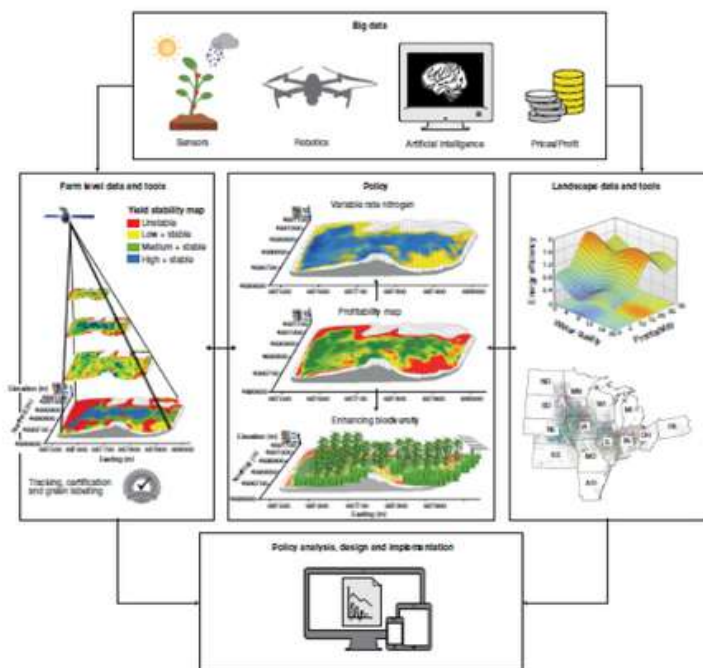
Toky údajov z/do farmy.



ZDROJE ÚDAJOV A SPÔSOB ZBERU ÚDAJOV

Ako zberať údaje?

Existujú rôzne spôsoby zachytávania digitálnych údajov. Definícia cieľa a rozsah zberu údajov je prvým kritickým krokom. Okrem toho, vzhľadom na prirodzenú variabilitu klímy, pôdy a hospodárenia, je nevyhnutné zbierať údaje za niekoľko rokov. Napokon, kombinovanie rôznych mierok (pole, farma, krajina) je nevyhnutné na podporu rozhodovania s hlavným cieľom dosiahnuť trvalo udržateľné poľnohospodárstvo.



Rôzne fázy vytvárania akéhokoľvek projektu zberu a využívania údajov sú:

- Fáza 1:** Návrh procesu zberu údajov;
- Fáza 2:** Zber údajov;
- Fáza 3:** Využitie zozbieraných údajov.

Tok údajov v rámci digitálneho poľnohospodárstva (Basso and Antle, 2020).

Hlavné prístupy k zberu údajov sa zvyčajne vzájomne dopĺňajú:

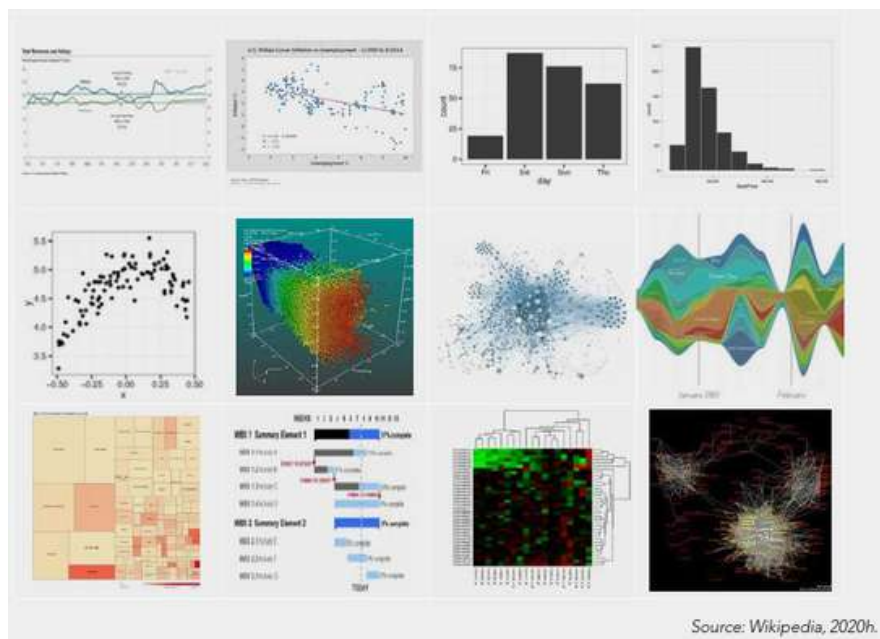
- 1. Priamy zber údajov na farme:** Údaje sa zhromažďujú prostredníctvom ľudskej interakcie zberačom údajov, ktorý navštívi farmára. Činnosť zberu údajov by sa mohla vykonávať na papieri alebo pomocou pokročilejších nástrojov smartfónu.
- 2. Diaľkové snímanie prostredníctvom mobilného telefónu:** Mnoho farmárov má telefón, ktorý možno využiť na diaľkový zber údajov. Existujú prevažne dva spôsoby získavania údajov:
 - a. Priamy zber prostredníctvom farmárov:** Údaje sa zbierajú od farmárov (ako nepriamy odchyt na farme), ale na diaľku. Takéto zhromažďovanie môže mať rôzne formy: osobný hovor (cez call centrum), základná telefónna aplikácia (hlasová aplikácia, neštruktúrované údaje doplnkových služieb (USSD), služba krátkych správ (SMS) alebo aplikácia pre smartfóny.
 - b. Nepriamy zber prostredníctvom veľkých dát:** Mobilní operátori môžu od každého svojho klienta vytiahnuť veľké množstvo informácií, ktoré zahŕňajú napr. používanie ich telefónu alebo používanie špecifických mobilných služieb, ako sú mobilné peniaze.
- 3. Automatické zachytávanie pomocou špecifických technológií:** Séria nových technológií dokáže automaticky zachytiť niektoré informácie. Zahŕňa to najmä drony na mapovanie a analýzu polí a senzory (známe aj ako technológia internetu vecí (IoT)).

ANALÝZA A VIZUALIZÁCIA ÚDAJOV

Analýza údajov

Analýza údajov sa zameriava na niektoré techniky, ktoré možno použiť na premenu údajov na informácie, vrátane:

- 1) odvodenia a extrakcie vlastností;
- 2) kombinovanie súboru údajov;
- 3) obohatenie súboru údajov.



Príklad vizualizácie údajov

Vizualizácia údajov

Vizualizácia údajov má za cieľ jasne a efektívne komunikovať informácie používateľom.

Väčšina grafov používaných v modernej vizualizácii údajov pochádza z pôvodných návrhov Williama Playfaira (1759 - 1823), politického ekonóma. Playfair vynášiel niekoľko typov diagramov: v roku 1786 čiarový, plošný a stĺpcový graf ekonomických údajov; a v roku 1801 koláčový a kruhový graf, ktorý sa používal na zobrazenie vzťahov medzi časťou a celkom.

Data type	Description	Example visualisation
Time series	Observations of the same objects over time	Line chart, motion chart, polar area diagram, Gantt chart, bar chart
Population	Observation of different objects at a single point in time	Bar chart, map, treemap, pie chart
Multivariate	Observations of different objects at different points in time	Multidimensional motion chart, bar chart, treemap

Typy údajov s príkladmi vizualizácie

Výber správnej vizualizácie údajov závisí od dvoch kľúčových aspektov:

1. **typ údajov;**
2. **posolstvo, ktoré sa má odovzdať.**

1. VYUŽÍVANIE A SKÚMANIE POTENCIÁLU DÁT

Nové prístupy, najmä blockchain (Sylvester, 2019), veda o údajoch, umelá inteligencia a strojové učenie, ponúkajú príležitosti pre budúcnosť poľnohospodárstva. Tieto príležitosti zahŕňajú prediktívne analýzy, ako sú predpovede výnosov, ktoré budú informovať všetkých aktérov hodnotového reťazca, od verejných orgánov s včasným varovaním o potenciálnych rizikách potravinovej bezpečnosti, až po obchodníkov.



Strojové učenie a AI v poľnohospodárstve

Zdroj: becominghuman.ai

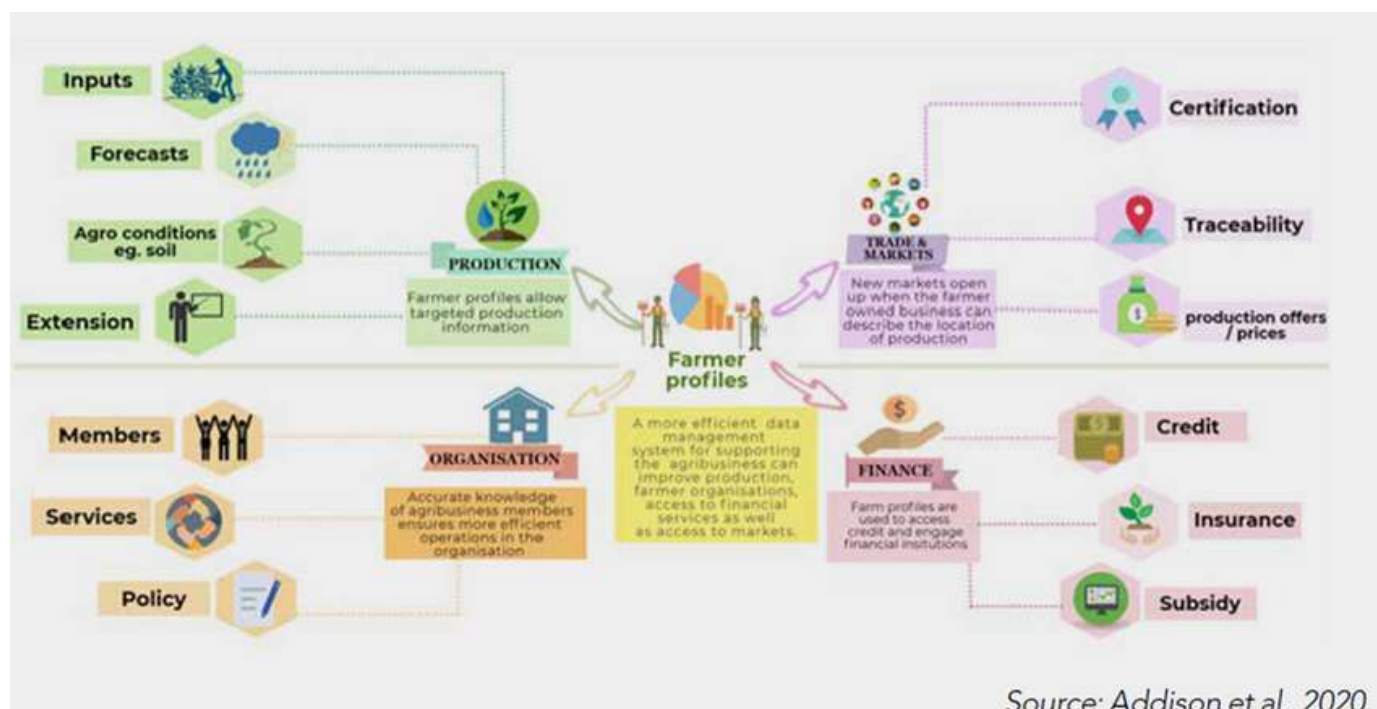


Blockchain v poľnohospodárstve

Zdroj: geotedia.com

Tieto budúce prístupy budú možné vďaka väčšej dostupnosti údajov. Údaje na úrovni fariem sa stávajú dostupnejšími, keď sa zber údajov stáva automatizovanejším.

Na obrázku nižšie sú zhrnuté možnosti prepojenia a činnosti správy údajov o farmároch na vytvorenie profilov farmárov.



Source: Addison et al., 2020.

Farmárske digitálne profilovacie pripojenie

AGRISMART

UDRŽATEĽNOSŤ A DIGITÁLNE ZRUČNOSTI PRE SEKTOR
POĽNOHOSPODÁRSTVA

E - KNIHA

Získajte prístup k vzdelávacím zdrojom AGRIMART:

agri-smart.eu/outputs

a k odbornému otvorenému online kurzu

Partneri projektu:



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO

iNNV^oEla sprl

EXELIA