

## Vplyv poľnohospodárskej výroby na verejné zdravie a produkciu potravín

Poľnohospodárska výroba predstavuje základ pre výrobu potravín, v súčasnom období je to v oveľa väčšom množstve a tiež väčšej intenzite ako kedykoľvek v minulosti. V súčasnom období je však potrebné oveľa jasnejšie špecifikovať požiadavky na poľnohospodárstvo produkujúce potraviny ako kedykoľvek predtým. Pri ich špecifikácii musíme zvažovať tieto faktory:

- ekonomické možnosti produkcie surovín a potravín na lokálnej úrovni, s nižšou závislosťou na dovoze,
- nevyhnutnosť a ekonomická opodstatnenosť prepravy potravín a jej dopady na ekonomiku, klímu a pod.,
- dopady na pôdu a jej vlastnosti (vyčerpanie pôdy, vysušovanie pôdy, zasoľovanie zavlažovaných oblastí, pustnutie neobrábanej pôdy, úbytky úrodnej pôdy a pod),
- dopady zmien pôdy a jej vlastností v dôsledku iných faktorov (povodne, hladomor, vysídľovanie ľudí, a pod.)

Závažným problémom vzťahu pôda – výroba potravín a verejné zdravie je celosvetový úbytok poľnohospodárskej pôdy. Ročný úbytok obrábateľnej pôdy meniacej sa na púšť na celom svete dosahuje výšku až 6 miliónov hektárov. Viac ako polovica zavlažovanej pôdy je postihnutá vo väčšej alebo menšej miere zasoľovaním, zásaditosťou a povodňami. Ochrana pôdy ako výrobného prostriedku sa musí stať dôležitou súčasťou stratégie štátu, výrobcov, ochranárov ako aj každého, kto si ju váži

a vie že bez nej nemožno vyrábať potraviny a teda aj prežiť. Je tu na mieste otázka, kde je hranica medzi prospešným a neprospešným poľnohospodárstvom a či sú problémy s pôdou dostatočne zvládnuté. Existuje súbor opatrení ako pôdu nielen chrániť ale predovšetkým ako mnohým nedostatkom predchádzať? Ako príklad môžeme uviesť znečistenie povrchových vôd, kto zaplatí za takéto znečistenie, ak zaplatí využijú sa finančné prostriedky na obnovu poškodenej pôdy? Sú dostatočne preskúmané zásahy nadmerného využívania mechanizácie na pôdu, najmä vo vzťahu k zníženej schopnosti absorbovať vodu? Na jednej strane poznáme nepriaznivé vplyvy intenzívneho poľnohospodárstva na pôdu, na strane druhej sa nesnažíme robiť opatrenia na ich zmiernenie. Z doterajších poznatkov je zrejmé, že intenzívne poľnohospodárstvo najviac vplýva na:

- vodu,
- pôdu,
- ovzdušie,
- biologickú rozmanitosť a ekologickú stabilitu,
- verejné zdravie – teda zdravie zvierat aj človeka,

### Vplyv poľnohospodárstva na vodu

Voda bola v historickom vývoji ľudstva určujúcim faktorom pre lokalizáciu poľnohospodárskej výroby a ľudských sídiel. Počas stáročí sa hlavne v južných krajinách "kultúra vody" viazala na jej využitie, pestovanie plodín a infraštruktúry potrebné na jej dopravu a uskladnenie. Voda je vzácnou komoditou v mnohých krajinách pri

Stredozemnom mori. Hoci v strednej a severnej Európe je vody dostatok, voda v týchto zemepisných šírkach mnohokrát nezodpovedá požadovanej kvalite. Štatistiky FAO poukazujú na neustále rozširovanie zavlažovaných oblastí v krajinách Európskej únie, hoci v minulých rokoch nastalo v tomto náraste určité spomalenie. V 15 krajinách Európy sa zaznamenal nárast zavlažovaných plôch v rokoch 1961-1996 o viac než dvojnásobok a aj v súčasnosti rastie. Každopádne rozvoj krajín je sprevádzaný zvýšenou spotrebou vody, či už sa jedná o regióny s obmedzenými alebo bohatšími zdrojmi, zväčša nie vysokej kvality. Je paradoxom, že práve rozvojovými konceptmi sa redukuje dostupnosť tohto nenahraditeľného elementu pre rozvoj i život. Význam vody je sformulovaný v 12 bodoch Európskej charty o vode.

1. Bez vody niet života. Je hodnotou, ktorá je pre akúkoľvek ľudskú činnosť nenahraditeľná.

2. Zásoby sladkej vody nie sú nevyčerpatelne. Treba ich chrániť, rozumne s nimi nakladať a podľa možnosti rozmnožovať.

3. Znečisťovanie vody je škodlivé pre človeka i ostatné živé tvory, ktoré od nej závisia.

4. Kvalitu vody treba udržiavať na takej úrovni, aby ju bolo možné použiť na požadované účely a najmä aby spĺňalo príslušné zdravotnícke normy.

5. Použitá voda po navrátení do spoločného zdroja nesmie mať nepriaznivý vplyv na možnosť jeho ďalšieho využívania na verejné alebo súkromné účely.

6. Zásadný význam pre zachovanie vodných zdrojov má udržiavanie primeraného rastlinného krytu pôdy, predovšetkým lesných porastov.

7. Vodné zdroje musia byť sledované o vyhodnocované.

8. V záujme zosúladenia krátkodobých o dlhodobých cieľov je potrebné, aby príslušné úrody vypracúvali plány racionálneho hospodárenia s vodnými zdrojmi.

9. Ochrana vody si vyžaduje zintenzívnenie vedeckého výskumu, výchovy odborníkov a informovanie verejnosti.

10. Voda je spoločným dedičstvom, ktorého hodnotu musia uznávať všetci. Každý je povinný využívať vodu starostlivo a hospodárne.

11. Hospodárenie s vodnými zdrojmi by malo byť organizované podľa prirodzených povodí, nie podľa politických alebo administratívnych celkov.

12. Voda nepozná hranice: ako spoločný zdroj si vyžaduje medzinárodnú spoluprácu.

Poľnohospodárstvo vplyva na kolobeh vody dvomi spôsobmi:

- používanie vody na zavlažovanie,
- kontaminácia vody

### **Používanie vody na zavlažovanie**

Neustálym nárastom zavlažovaných plôch má poľnohospodárska voda nasledovné dopady na životné prostredie:

- zníženie rezerv vody v zásobárňach;
- vyčerpanie niektorých zásobární vody nadmernou spotrebou;
- úbytok a zánik vodných tokov;
- vplyv na vegetáciu a faunu riek a riečnych oblastí;
- vplyv na vlhké oblasti;
- zasolenie pobrežných zásobární vody;
- vylúhovanie produktov používaných v poľnohospodárstve silným zavlažovaním.

Ďalším aspektom riadenia vodného hospodárstva v poľnohospodárstve je odvodňovanie a deštrukcia vlhkých oblastí (predovšetkým oblastí malého rozsahu a dôležitosti, ale určujúcich pre fungovanie ekosystémov) hlavne vo vzťahu k nárastu obrábaných oblastí. Rozumné vodohospodárstvo, ktoré rešpektuje životné prostredie je nepostrádateľná pre akékoľvek poľnohospodárstvo, ktoré chce byť udržateľným.

### **Kontaminácia**

Voda je výborné rozpúšťadlo mnohých látok a je používaná človekom aj ako dôležitý riediaci prostriedok a médium nežiaducich látok. Toto vyvoláva jej znečistenie najmä dusičnanmi, fosfátmi a pesticídmi.

#### *Kontaminácia dusičnanmi*

Poľnohospodárstvo je hlavným zdrojom znečistenia vody dusičnanmi, čím podporuje eutrofizáciu a vystavuje ľudské zdravie nebezpečenstvu. Dusičnany sú veľmi ľahko rozpustné a ľahko sa pohybujú vo vodonosnej vrstve, takže sa dá ťažko odhaliť pôvod znečistenia. Pohyblivosť závisí od geologických, klimatických a biologických faktorov. Veľmi ľahko sa pohybujú v daždivých oblastiach a pórovitých skalách (vápenec). Tak isto silne kontaminujú rieky, vodné nádrže a vlhké oblasti

**Eutrofizácia** spočíva v rýchlejšom náraste dusíka a fosforu v povrchových vodách, ako je ich mineralizácia (obohatenie spočíva v náraste koncentrácie dusičnanov a fosfátov vo vode, kým mineralizačný proces spočíva v ich premene na molekuly neasimilovateľné do rastlín). Rozklad organických látok spôsobuje vysoký deficit kyslíka rozpusteného vo vode, čo vyvoláva vo vodnom systéme dôležité

zmeny. Dochádza k odumieraniu vodnej flóry z dôvodu nedostatku svetelnej energie, spôsobenej obrovským nárastom rias, ktoré bránia preniku svetla. To následne spôsobuje uhynutie rýb a väčšiny vodných bezstavovcov. V týchto anaeróbných - bezkyslíkových podmienkach sa vyvíjajú iné organizmy, ktoré vyvolávajú kolobeh iných nežiaducich prvkov z hľadiska využitia tejto vody človekom. Preto si rezervoáre pitnej vody zabezpečujúce vodu pre obyvateľstvo vyžadujú aplikáciu dokonalých technológií, čo je sprevádzané aj potrebou zvýšených rozpočtových prostriedkov.

#### *Kontaminácia fosforom*

Hlavným zdrojom fosforu je domáci odpad, obzvlášť čistiace prostriedky. Fosfor je ďalší nenahraditeľný prvok pre eutrofizáciu. Aj nízka koncentrácia fosforu sa môže stať účinným znečisťujúcim elementom. Európska ekonomická komisia OSN považuje koncentráciu 25 mg/l za mierne eutrofizovanú vodu. Našťastie existuje únik tohto prvku pomocou látok, ktoré menia fosfor na nerozpustné látky (apatit), ktoré pôda viaže. Fosfor je dodávaný v poľnohospodárstve (vo Francúzsku je to 23%) vo forme priemyselných hnojív - najmä fosforečnanu vápenatého a fosforečnanu amónneho, aplikáciou najmä na lúky. K znečisteniu dochádza povrchovým splavovaním vody drenážnej siete a vody kanalizačných sietí.

#### *Kontaminácia pesticídmi*

Najpreukazateľnejšie pesticídy sú Altrazín, Simacín a Bentazón, všetky sú herbicídy. Nie všetko znečistenie pesticídmi je poľnohospodárskeho pôvodu. V skutočnosti ďalšími znečisťovateľmi sú domácnosti, železnice, údržba diaľnic a jednotlivci. Nedostatok informácií spôsobuje, že

väčšina krajín nemá informácie o kontaminácii vody pesticídmi. Nariadenie EHS o kvalite pitnej vody stanovuje maximálne prijateľné hodnoty koncentrácie každej substancie, ale toto nariadenie je predmetom inej kapitoly.

### **Vplyv poľnohospodárstva: na pôdu**

Význam pôdy pre človeka a jeho životné prostredie je definovaný v Európskej charte o pôde (1972).

- pôda je jedným z najdrahocenejších ľudských majetkov. Umožňuje život na zemskom povrchu rastlinám, živočíchom i človeku.
- pôda je obmedzený zdroj, ktorý sa ľahko ničí.
- priemyselná spoločnosť používa pôdu pre poľnohospodárstvo rovnako ako pre priemysel a ostatné účely. Politika regionálneho plánovania musí byť v súlade s vlastnosťami pôdy a dnešnými i budúcimi potrebami spoločnosti.
- poľnohospodári a lesníci musia aplikovať metódy, ktoré chránia kvalitu pôdy.
- pôda sa musí chrániť proti erózií.
- pôda sa musí chrániť proti znečisteniu.
- rozvoj urbanizácie musí byť plánovaný tak, aby spôsobil čo najmenšie škody na pôde.
- pri výstavbe inžinierskych sietí sa musia už v etape ich plánovania zohľadniť vplyvy na priľahlé pôdy.
- súpis zdrojov pôdy je nepostrádateľný.
- Na zabezpečenie širokého používania a ochrany pôdy sa požaduje ďalší výskum a interdisciplinárna spolupráca.
- ochrana pôdy sa musí vyučovať na všetkých úrovniach škôl a stále viac udržiavať v pozornosti verejnosti.
- vlády a úradné orgány musia účelne plánovať, využívať a ochraňovať zdroje pôdy.

Mnohé problémy súčasného poľnohospodárstva pramenia z domnienky, že pôda je nehybný, inertný element a dodatočná, fyzická podpora rastlín. Avšak pôda je jeden z najkomplexnejších ekosystémov, aký vôbec existuje. Má komplexnú štruktúru, ku ktorej sa pričleňujú organické koloidy, rastlinné prvky, nachádzajú sa tam v obrovskom množstve baktérie, lišajníky, machy, huby, prvoky a bezstavovce. Všetky tieto súčasti plnia svoje funkcie a spolu komplexne prispievajú k výmene a udržiavaniu plynov v atmosfére. Z hľadiska existencie ľudského života pôda plní množstvo významných funkcií:

- je miestom tvorby biomasy pre poľnohospodárstvo a lesníctvo;
- funguje ako filter, tlmič a spojnica medzi atmosférou, podzemnými vodami a vegetatívnou pokrývkou, ochraňuje životné prostredie predovšetkým pre človeka samotného, zachováva potravinový reťazec a zásoby pitnej vody;
- poskytuje biologické prostredie a s kvantitatívneho i kvalitatívneho hľadiska je zdrojom dôležitých génov;
- pôda je základom pre technické, priemyselné i sociálno-ekonomické štruktúry, na konštrukcie, priemyselné lode, výstavbu, dopravný systém, športové i oddychové oblasti a na vypúšťanie odpadu;
- pôda sa používa ako zdroj surovín, zásobáreň vody a energie;
- pôda je geologickým a kultúrnym dedičstvom, je súčasťou krajiny, životného prostredia a zachováva paleontologické a archeologické skvosty, takže má veľkú hodnotu pri štúdiu histórie Zeme i ľudstva. Poľnohospodárskym využívaním je pôda vystavená fyzikálnej, chemickej, ale aj

biologickej degradácii.

- fyzikálna degradácia je spôsobená eróziou, vysušovaním, presycovaním vodou a utláčaním;

- chemická degradácia je spôsobená oxidovaním, salinizáciou a kontamináciou ťažkými kovmi a inými mikro-nečistotami;

- biologická degradácia nastáva mineralizáciou humusu a zmenami biodiverzity.

### **Erózia**

Pôda sa vytvára zvetrávaním hornín pod vplyvom fyzikálnych a chemických činiteľov (teplota, vietor, dážď, oxidácia, sťahovanie a praskanie) a živých organizmov. Na druhej strane môže byť zloženie pôdy narušené tými istými fyzikálnymi a chemickými činiteľmi, ktoré podmienili jej vznik. Tento fenomén označujeme termínom "erózia". Existuje prirodzená erózia, ktorá je súčasťou významných ekologických procesov. Vo všeobecnosti pomalá erózia spôsobuje stratu pôdy, ktorá je kompenzovaná jej novým utváraním, prísunom prvkov z iných miest (nánosmi spôsobenými vetrom, vodou, snehom atď.). Súčasne s týmto prirodzeným geologickým procesom existuje aj iná rýchla a podmienená erózia, ktorá je výsledkom zneužívania alebo zlého využívania prírodných zdrojov a pôdy v poľnohospodárstve, za čo je zodpovedný človek. Najsilnejším činiteľom v pôdnej deštrukcii je erózia spôsobená vodou, ktorá má niekoľko foriem, z nich rozlišujeme nasledovné:

#### *1. Dažďová erózia:*

Keďže dažďové kvapky môžu dosiahnuť priemer viac než 4mm a dopadajú z výšky až 15 km, rýchlosťou až do 30 km/h obsahujú veľkú energiu. Pri dopade kvapiek na pôdu nepokrytú vegetáciou dochádza k premiestneniu jej častíc okolo bodu účinku v tvare kruhu.

Ak je pôdna oblasť plochá, kvapky premiestňujú častice pôdy v rôznych smeroch a výsledkom je premiestnenie častíc v pôde. Iná situácia nastáva v svahovitej oblasti, kde dochádza k premiestňovaniu častíc jedným smerom - dolu svahom. Tento proces nastáva za predpokladu, že pôda nie je nasýtená vodou. Pri nasýtení pôdy vodou nastávajú nasledovné situácie:

#### *1. Plošná erózia:*

Keď pôda dosiahne stupeň nasýtenia vodou a je v svahovitej oblasti, už i na malom svahu, na povrchu vzniká vodná vrstva, takže voda začína prúdiť smerom dolu svahom a kopíruje líniu maximálneho sklonu, odnášajúc z povrchu pôdy najskôr jemný materiál, a neskôr aj materiál väčšieho objemu, spôsobujúc rôzne typy erózie, v závislosti od intenzity dažďa, svahovitosti a dĺžky svahu. Vo vzťahu k vyššie uvedenému rozoznávame nasledovné erózne typy:

#### *2. Selektívna erózia:*

Je erózia, pri ktorej je rovnomerne odnášaný jemný materiál a povrchová vrstva bohatá na humus. Vyskytuje sa hlavne na miernych a pravidelných svahoch, v prvých fázach je bez zmien vo všeobecnom vzhľade reliéfu.

#### *3. Jarčeková erózia:*

V počiatočných fázach jarčekovej erózie dochádza k odnosu materiálu prostredníctvom malých drobných pramienkov v smere dolu svahom, ktoré pri malých prekážkach menia smer. V prípade zvýšenia objemu vody a energie sa začína tvoriť sieť malých paralelných kanálikov, ktorými pretekajú nezreteľné prúdy vody.

#### *4. Výmolová erózia:*

Je najrýchlejšia a najpozoruhodnejšia forma tohto fenoménu a vyskytuje sa, keď spomínané nezreteľné prúdy vody zosilnia a vytvoria hlboké výmoly,

ktorými voda odnáša hmotu. Tvorba výmoľov je sprevádzaná tvorbou nánosov v dolinách, čo spôsobuje destabilizáciu brehov vytvárajúc ďalšie stržne, ktorých steny sa opätovnými nárazmi narušujú. Rovnako to vyvoláva reaktiváciu vnútorného prúdu po úbočiach, čo je síce pomalší, ale o to deštruktívnejší proces.

## 2. Erózia spôsobená prúdom materiálu:

Nadmerné obrábanie pôdy oraním spôsobuje deštrukciu zrnitej, granulovanej štruktúry pôdy a spôsobuje uvoľnenie povrchovej vrstvy od hlbšej vrstvy pôdy. Týmto spôsobom je spodná vrstva vďaka ťažkej mechanizácii utláčaná a tvorí sa tzv. "pluhová podrážka" a oddelená vrstva pôdy sa drobí na prach. Pri daždi voda preniká cez prvé centimetre ľahko, ale neskôr naráža na túto nepriepustnú vrstvu, vytvára sašmyklavý povrch a umožňuje pohyb vodou nasýtenej povrchovej vrstvy pôdy. Tentofenóm je vlastný pôdnym oblastiam s veľmi nízkou svahovitosťou (menej než 5%). Tieto odlišné erózne typy sa vzájomne nevylučujú, ale vyskytujú sa súčasne na tých istých miestach. Výsledok erózie nie je taký viditeľný na obrábanej pôde počas roka lebo poľnohospodárska mechanizácia zahradí stopy erózie, ale v prípade trvalých dôkazov (ako sú korene stromov) vidíme skutočnú stratu pôdy.

**Vodná erózia v Európskej únii:** Podľa aktuálnych dostupných informácií, v zemepisných šírkach severných krajín Európskej únie existuje riziko vodnej erózie. Na druhej strane v krajinách strednej Európy je výskyt zrážok rovnomerný a dažde nie sú také prudké, čo umožňuje regeneráciu vegetatívnej pokrývky, čím sa redukuje riziko erózie. Rovnako na miernych svahoch a nížinatom povrchu je nízky výskyt erózie (asi 0,25t/ha za rok). V horských

oblastiach Francúzska je to od 1,8 do 2,5t/ha ročne a v určitých Alpských a Apeninských horských regiónoch je to až 25t/ha za rok. Riziko je síce menšie, ale je reálne a strata pôdy prevláda nad jej tvorbou. Nebezpečenstvo hrozí hlavne krajinám v oblasti Stredozemného mora, kde sa prirodzená tvorba pôdy pohybuje od 0,1 do 10t/ha/rok. V tomto tempe prevládajú straty nad formovaním novej pôdy, čo je proces nezadržateľný a z hľadiska dlhodobej perspektíve nevratný. Existujú oblasti s eróziou povrchovej vrstvy dosahujúcou hodnôt od 20 do 40t/ha/rok a dokonca sa vyskytujú oblasti, kde strata predstavuje až 100t/ha ročne. V týchto prípadoch je problém očividný už v oveľa kratších časových úsekoch. V prípade hlbkej pôdy sa následky prejavujú neskôr ako trvá priemerný život človeka a keď sa následok zreteľne zaeviduje, je už zvyčajne príliš neskoro. V členských krajinách Európy trpí problémami s eróziou spôsobenou dažďami približne 115 miliónov hektárov pôdy. Vplyvom erózie sa oslabuje produktivita pôdy a narušuje sa činnosť a efektívnosť ekosystémov. Tento fakt je obzvlášť zreteľný v južných krajinách, v ktorých nadobúda katastrofické rozmery.

## 3. Veterná erózia:

K úbytku povrchovej vrstvy pôdy (dôležitej z hľadiska pestovania rastlín) pôsobením vetra dochádza predovšetkým v juhovýchodných krajinách Európskej únie. Tento proces prebieha oddeľovaním najmenejších častíc pôdy a ich odnášaním vetrom na iné miesta, čo spôsobuje narušenie štruktúry pôdy, prevládanie častíc, ktoré nie sú schopné vytvoriť pôdne agregáty, ani uskutočniť rýchlu výmenu prvkov. Dochádza k ochudobneniu pôdy, a tým že častice sú nekompaktné, nie sú

schopné odolávať ani iným typom erózie (napr. vodnej). Vodná a veterná erózia sa z regionálneho hľadiska vyskytuje v závislosti od klimatických faktorov. Nadmerné spásanie pastvín je ďalšou príčinou rizika tzv. "veternej erózie", hlavne v polosuchých klimatických podmienkach. V Európskej únii je 42 miliónov hektárov postihnutých stratami pôdy spôsobenými vetrom.

### **Okyslenie**

Existujú dva hlavné zdroje okyslenia pôdy: používanie priemyselných hnojív anorganického pôvodu (hlavne amoniak) a kyslé dažde. Náchylnosť pôdy na okyslenie vo veľkej miere závisí od dvoch faktorov: množstva kyslých substancií a minerálneho zloženia pôdy. Napríklad vápenatá pôda sa oveľa ťažšie okysľuje ako pôda žulového pôvodu. Pri použití rovnakého množstva kyslých substancií na prvý typ pôdy takmer nezaznamenávame rozdiel, kým pri druhom spôsobíme silné okyslenie. Účinky okyslenia sú dôsledkom komplexného pôsobenia fyzikálnych, chemických a biologických faktorov. Tento proces môže byť rýchly a ovplyvnený pôsobením kyslých substancií. Existuje niekoľko faktorov, ktoré spôsobujú okyslenie pôdy:

1. Rozklad uhličítých a organických kyselín v súvislosti s vylúhovaním spodnej vrstvy.
2. Ochudobnenie pôdy o základné katióny po zbere úrody.
3. Nadmerné používanie dusíkatých umelých hnojív.
4. Intenzívne pestovanie ihličnanov.
5. Odvodňovanie vlhkých pôd.
6. Fixácia oxidu siričitého, oxidu dusičitého a amoniaku, ktoré majú pôvod v energetike, priemysle, poľnohospodárstve a doprave.

Následky okyslenia pôdy sú nasledovné:

1. Značné zníženie úrodnosti pôdy,

ovplyvnenie jej biologických súčastí, rozklad organických látok a zapríčinenie straty živín, - obzvlášť ak je aplikovaný tekutý amoniak.

2. Napomáha aktivizácii ťažkých kovov v pôde, ako sú hliník, vápnik a magnézium.
3. Znižuje "tlmiaci efekt" pôdy tým, že ničí organický komplex a minerálnu kapacitu - najmä v kyslých pôdach.
4. Okyslenie pôdy spôsobuje okyslenie povrchových a následne i podzemných vôd.

### **Salinizácia**

Salinizácia, t. j. zasolovanie je koncentrácia solí určitých prvkov a minerálnych látok (soli draslíka, sodíka, magnézia, uhličitanov, síranov atď.) v povrchovej vrstve pôdy, ktorá spôsobuje najskôr zníženie produkcie a neskôr znemožnenie obrábania pôdy. Salinizácia zavlažovanej pôdy je vo svete závažným problémom. Podľa FAO jedna tretina výmery zavlažovanej pôdy je zasiahnutá týmto problémom (20 -30 miliónov hektárov značne, 60 - 80 miliónov hektárov čiastočne). Podľa programu OSN pre životné prostredie ročné odhady strát zavlažovaných území kvôli salinizácii narastajú až do výšky 1 500 000 ha za rok. Zavlažovanie polí môže spôsobiť zasolením zníženie úrodnosti pôdy z dôvodu:

- používania vody s vysokým obsahom solí (prírodných i pridaných hnojívami).
- nevhodnými odvodňovacími systémami.
- vysokou úrovňou podzemných vôd a evapotranspiráciou.

Trvalý a nadmerný obsah solí v pôde spôsobuje jej neproduktívnosť kvôli:

- náhrade iónov kalcia a magnézia iónmi sodíka, ktorý spôsobuje rozpad koloidných komplexov, uvoľňovanie

jemných častíc a stratu štruktúry pôdy,  
ktorá sa stáva nepriepustná voči vode.  
- vysokému osmotickému tlaku pôdy.  
- špecifickej toxicite určitých iónov v  
rastlinách.

Nie všetky pôdy sú rovnako citlivé k zasoleniu. Príkladom môžu byť pieskovité pôdy, ktoré sú odolnejšie, rýchlejšie sa vysušia, než ílovité pôdy. Zasolenie sa oveľa častejšie vyskytuje v oblastiach suchých a polosuchých podnebí. Nadmerné využívanie pobrežných vodonosných vrstiev – zásobární podzemnej vody má za následok zníženie objemu sladkej vody a prenikaniu solí morskej vody do zásobární, v dôsledku čoho dochádza k zníženiu úrody alebo totálnej straty úrodnosti v takto zavlažovaných oblastiach. Salinizácia pôdy postihuje 4 milióny hektárov pôdy Európskej únie, hlavne v okolí Stredozemného mora.

#### **Ťažké kovy**

Pôvod a prítomnosť týchto kovov v pôde je rôzna: vzduchom, prostredníctvom čistočiek (Cu, Zn, Pb), používaním nevhodnej vody na zavlažovanie, chemickými hnojivami, používaním nevhodných hnojív (napr. blato z čističiek vody) atď. Najbežnejšie kovy, ktoré sa v pôde vyskytujú sú Cu, Ni, Cd, Pb, As a môžu sa nachádzať:

- vo forme iónov.
- ako súčasť organických a anorganických zlúčenín.
- pripojené k ľahko premenným organickým látkam.
- ako súčasť iných zlúčenín.
- ako súčasť minerálneho zloženia pôdy.

#### **Vplyv poľnohospodárstva na krajinu**

Existuje niekoľko definícií krajiny. Dve z nich však zlučujú najviac aspektov. Prvá hovorí, že krajina predstavuje systém ekologických vzťahov a má dve rozdielne časti: prvá, ľahko vnímateľná (komponenty geológie, podnebia, vody,

flóry, fauny a ľudských zásahov), druhá poskytuje určité skryté informácie a vysvetlenia, ktoré nie sú zjavné pre nezasvätených jednotlivcov.

Sumarizáciou týchto definícií sú slová Gonzáleza Bernáldeza, ktorý hovorí, že krajina sú "informácie, ktoré človek dostáva zo svojho prostredia". V týchto definíciách sa ukrýva veľká časť dôvodov, kvôli ktorým sa krajine prikladá veľká dôležitosť (a končí identifikáciou etickej hodnoty), pretože spôsob zaobchádzania s prírodou odráža v spoločnosti aj systém jej hodnôt. Európska poľnohospodárska krajina je veľmi mnohotvárna. Je výsledkom hydrografie, pôdy, počasia, využívania pôdy ľuďmi, demografie a ekonomiky, ktoré ovplyvňujú spôsob využívania pôdy. Súčasťou krajiny sú veľké i malé parcely pôdy, chov dobytky na ornej pôde, lúky, lesy, zavlažované a nezavlažované oblasti. Avšak Spoločná poľnohospodárska politika prostredníctvom podpory produkcie a výkonnosti určitých výrobkov na úkor iných, úprav pôdy prostredníctvom mechanizácie, odvodňovania a zavlažovania a inými mechanizmami prispela a stále prispieva k prehĺbeniu modifikácie mnohých európskych krajín. Dôsledkom týchto opatrení farmári opomínajú kvalitatívne vlastnosti a rozdiely pôd a koncentrujú sa na maximálne zvyšovanie plôch obrábanej pôdy, ako aj jej maximálne vyťaženie na úkor deštrukcie krajiny a prirodzenej diverzity. Vo všeobecnosti krajina Európy je agrárnou krajinou, pretože 44% jej plochy sa obrába (zahŕňajúc predovšetkým najúrodnejšie pôdy a nížiny) a poľnohospodárska krajina je charakteristická pre aspoň 40% európskych regiónov. Heterogénne oblasti a trávnaté stepi predstavujú 9% a v prípade, že sú situované v horských a

lesných oblastiach predstavujú 33% plochy. Environmentálne hľadiská a prístupy spôsobujú zmenu niektorých poľnohospodárskych postupov a stávajú sa nevyhnutnou súčasťou zachovania krajiny. Vidiecka krajina okrem ekonomickej funkcie (ako priestoru využívaného človekom) a ekologickej funkcie (ako systému vzájomných interakcií) má aj spoločenskú funkciu, ktorej sa stále viac dožadujú občania. Stáva sa nevyhnutnou súčasťou kvality života a v niektorých prípadoch je prvkom kultúrnej identity, príslušnosti k určitej spoločnosti, a tým aj zdrojom spoločného dedičstva všetkých jednotlivcov, ale aj spoločnosti. Výsledky pôsobenia Spoločnej poľnohospodárskej politiky Európskej únie vo vzťahu ku krajine sú nasledovné:

- Narastá celková plocha ornej pôdy, hoci medzi krajinami sú zaznamenané v tomto smere veľké rozdiely. V niektorých krajinách plocha ornej pôdy narastá (Francúzsko) v iných krajinách klesá (Taliansko).
- mechanizácia spôsobuje stratu vegetácie súvisiacu s prirodzeným odvodňovaním a medzipriestorovou vegetáciou medzi parcelami - remízkami.
- z fariem sa vytráca živočíšna výroba (a tým aj pastviny).
- Koncentrácia parciel spôsobuje stratu konštrukcií súvisiacich s malými parcelami (kamenné múry, konské chodníčky atď.) a stratu vegetácie, ktorá sa v nich vyskytuje.
- intenzifikácia poľnohospodárstva konkuruje drevnatej alebo pozostatkov inej vegetácie.
- napriek tomu sa celkové plochy drevín v dôsledku opúšťania obrábanej pôdy v horských oblastiach (prirodzená vegetácia sa rozširuje do drevnatých foriem), a čiastočne prostredníctvom

zalesňovania pôdy (nariadenie 2080) zväčšujú. Navyše tieto dve aktivity vytvárajú podmienky na zmenu krajín z pôvodnej mozaiky tvorenej lúkami a obrábanou pôdou na zalesnenú krajinu. Táto premena je čiastočne umocnená extenzifikáciou, ktorá umožnila zachovať trávnaté územia v horských oblastiach. Tieto premeny nás posúvajú do situácií ekologickej neistoty a už zasiahli určité územia nezvratnými zmenami v štruktúre a funkcii ekosystémov smerom k zníženiu produkčného a ekologického potenciálu a strate kultúrnych a estetických hodnôt. Spomedzi ekologických zmien spôsobených úpravami krajiny môžeme spomenúť:

- zníženie úrodnosti pôdy, spôsobujúci stav pôdnej únavy (strata potenciálnej kapacity využitia pôdy a recyklácie živín).
- kontamináciu pôdy a vody spôsobenej procesom intenzifikácie produkcie, zvýšeniu "vstupov" do pôdy a nárastu erozívnych procesov.
- zjednodušenie štruktúr s vysokým stupňom organizácie (pokles plôch zrelých lesov a v lepšom prípade ich náhrada novými výsadbami).
- pokles biologickej diverzity. Zmena krajiny má dôležité následky týkajúce sa prežitia a koexistencie mnohých druhov.
- zníženie heterogenosti priestorov (mozaika malých kúskov poličok rôzneho stupňa ekologickej zrelosti, čo súvisí so stupňom využívania a ovládania krajiny človekom).
- strata väzby medzi systémami s rôznym stupňom zrelosti kvôli narušeniu ďalších kúskov divej prírody, zániku lúčnych plôch, lúk so živými plotmi, lúk s porastmi ovocných plodov, lesov a lesíkov.

V krajine sa pri tradičnom využívaní vytvorili systémy, ktoré sa prispôbili miestnym podmienkam, viedli priamo k sebestačnosti a zmierneniu fluktuácie. Existencia takýchto krajín je výsledkom evolučného procesu a vzájomného pôsobenia prírodných zdrojov a kultúrnych komponentov a ich strata spôsobuje vážnu stratu kultúrnych a environmentálnych hodnôt, čomu by sme sa mali vyhnúť.

### Vplyv poľnohospodárstva na biodiverzitu

Presná definícia biodiverzity v **Dohovore o biodiverzite** podľa čl. 2 znie: "**biologická diverzita**" znamená rôznorodosť všetkých živých organizmov vrátane ich suchozemských, morských a ostatných vodných ekosystémov a ekologických komplexov, ktorých sú súčasťou; biologická diverzita zahŕňa rôznorodosť v rámci druhov, medzi druhmi a rozmanitosť ekosystémov; Biodiverzita je novovzniknutý pojem, ktorého širším významom je bohatstvo druhov. Avšak to je iba časť významu tohto pojmu, pretože existuje biodiverzita v genetickom prostredí (variácie a rozmanitosť génov), ďalej špecifická biodiverzita, týkajúca sa druhov a ďalšia na úrovni organizácie vlastností ekosystémov: stabilita, komplexnosť, produktivita, regeneračná schopnosť atď. Biodiverzita je tiež dynamický proces, pretože druhy sa menia, vzájomne na seba pôsobia silou prirodzeného výberu a vyvíjajú sa. Tieto ekologické procesy sa odohrávajú v určitom prostredí, a ak chceme zachovať biodiverzitu, musíme zachovať i prostredie samotné. A čo tvorí súčasné prostredie? Logicky je to životné prostredie - viac menej prírodné s vyššou alebo nižšou úrovňou ochrany a zachovania, ktoré sú v Európe

zabezpečované prostredníctvom nariadení o prostredí a prirodzených náleziskách, a tiež prostriedkami národnej a regionálnej legislatívy o ochrane prírody a chránených prírodných priestoroch. Ale existujú aj iné prostredia hlavne v kultúrnej sfére, v súčasnosti vo vážnej regresii zapríčinennej stratou obyvateľstva na vidieku, kvôli nízkej ziskovosti ich hospodárenia. Je nevyhnutné chrániť postupy, ktoré vedú k tvorbe modernej a kultúrnej krajiny, v ktorej sa uplatňuje extenzívne poľnohospodárstvo, výkonné z hospodárskeho aj ekologického hľadiska a kde môže dosiahnuť ekologická diverzita vysoký stupeň. Poľnohospodárstvo (s cieľom väčšej a efektívnejšej produkcie nevyhnutných potravín pre ľudí, viedlo ekosystémy smerovať ich produkciu cestou obrábania) prispelo a stále prispieva k strate biologickej biodiverzity. Je to všeobecná tendencia a ovplyvňuje všetky úrovne:

- v genetickom prostredí sa zaznamenala strata nie veľmi produktívnych domácich odrôd rastlín a plemien zvierat. Uvedené druhy sa vyznačujú širokou škálou využitia a aplikácie v modernom šľachtení semien a rastlín, odolným voči nákazám a chorobám.
- na úrovni druhov - vyhynutím rastlinných a živočíšnych druhov.
- na úrovni ekosystémov - znížením a stratou prirodzených ekosystémov.

Poľnohospodárstvo však nezohrávalo vždy negatívnu úlohu vo vzťahu k biodiverzite, hlavne v Európe, kde proces rozširovania poľnohospodárstva bol pomalý a bol sprevádzaný rozvojom prirodzených prostredí riadených človekom, čoho výsledkom bol vysoký stupeň biodiverzity. V súčasnosti však problém poľnohospodárstva spočíva v tom, že

rozsiahle územia Európskej únie sú postihnuté takmer úplnou stratou biodiverzity. Na úrovni ekosystémov, vplyvom človeka zanikajú extenzívne systémy, čo spôsobuje ďalšiu stratu biodiverzity. Základom pre zachovanie európskej biodiverzity je zachovanie týchto ekosystémov riadených človekom z hľadiska ich obsahu a funkčnosti. V opačnom prípade by mohlo dôjsť k nezvratnému zániku základnej infraštruktúry agrárnej krajiny (políčk, chodníkov, dobytka, kanálov, zeleninových záhrad, zmiešaných fariem, pasienkov atď. ), k potlačeniu a vyhynutiu veľkého počtu rastlinných a živočíšnych druhov. Takisto by sa mohol objaviť aj rad nežiadúcich a neočakávaných situácií - nárast lesných požiarov, strata biodiverzity divých i domácich druhov rastlín a zvierat, rozšírenie chorôb v "prírodných" systémoch, erózia atď.

### **Vplyv poľnohospodárstva na ovzdušie a globálne podnebie**

Vplyvom priemyselnej a poľnohospodárskej činnosti človeka dochádza k nárastu určitých plynov v ovzduší. Ide predovšetkým o oxid uhličitý, oxid dusičný, metán, ozón apod. Tieto plyny spôsobujú v atmosfére podobný efekt ako sklo v skleníku tým, že umožňuje prenikať krátkovlnnému žiareniu a neumožňuje únik dlhovlnnému žiareniu. Tento proces sa nazýva „**skleníkový efekt**". Existuje však aj prirodzený "skleníkový efekt", charakteristický pre našu planétu, ktorý spôsobuje priemernú teplotu 15°C, hoci by mala byť -18°C. Okrem tohto prirodzeného skleníkového efektu existuje aj skleníkový efekt, ktorý je výsledkom ľudskej činnosti a je spojený nižšie uvedenými plynmi.

### **Oxid uhličitý**

Oxid uhličitý najviac prispieva k vzniku skleníkového efektu. Oxid uhličitý sa vo vzťahu k poľnohospodárstvu dostáva do atmosféry dvoma spôsobmi:

- prvý spôsob je podmienený priamou poľnohospodárskou činnosťou (emisie poľnohospodárskej mechanizácie, výroba priemyselných hnojív, insekticídov, atď.)
- druhý spôsob má pôvod v spôsobe riadenia poľnohospodárskych systémov. Zorňovanie trávnatých a lesných porastov, emisia a absorbovanie oxidu uhličitého lesmi, dýchanie rastlín spojeného s procesom prijímania CO<sub>2</sub> z ovzdušia a jeho únik späť do ovzdušia až po ich rozložení. Priemerný obsah oxidu uhličitého v ovzduší predstavuje do 0,04% jeho objemu. Od čias priemyselnej revolúcie jeho objem vzrástol o 25% a existuje priamy vzťah medzi koncentráciou oxidu uhličitého a nárastom teploty zemského povrchu. Vplyvu

oxidu uhličitého na proces otepľovania Zeme sa venuje veľká pozornosť. Samotné poľnohospodárstvo spôsobuje "iba" 9% emisií tohto plynu, a preto nie je až natoľko nevyhnutné znižovať jeho emisie, hoci však poľnohospodárska pôda môže byť vo väčšej alebo menšej miere "drenážou uhlíka". Detailná analýza skutočného stavu lesov ako skládok uhlíka, nám poskytuje jasnejší obraz o fixačnej kapacite tohto prvku. V skutočnosti drevo ako biomasa môže byť efektívnou formou skladovania veľkého množstva uhlíka. Mali by sme sa snažiť zachovať zdroje dreva v prirodzenej forme - vo forme lesov (nie ich intenzívne využívať a považovať ich za dostupné zdroje, pretože pri tom dochádza k úniku uhlíka do atmosféry). Každopádne toto je udržateľný spôsob, pri ktorom nedochádza k zvýšeniu

obsahu oxidu uhličitého v atmosfére, ale k jeho opätovnému využitiu v procese fytyntézy. Spaľovanie fosilií (ropy a jej derivátov, zemného plynu atď.) znamená prísun oxidu uhličitého do atmosféry. Absorpcia atmosferického oxidu uhličitého sa deje prostredníctvom rastlín najmä stromov (ktoré zachytávajú až 86% uhlíka v Európskej únii) a je absorbovaný v kmeňoch, ľadom ležiacich územiach a v organických látkach pôdy.

**Koľko uhlíka môže byť fixované v Európe?** Pri odhade množstva fixovaného uhlíka sa vychádza z predpokladu, že 1 kg dreva fixuje 0,5 kg uhlíka. Európske lesy obsahujú 2,8 miliárd t uhlíka a v pôdach Európy je to 3-4 miliardy t toho istého prvku. Spaľovanie fosílnych palív v Európe spôsobuje emisie 8,07 miliárd t uhlíka ročne. Predpokladá sa, že je to iba 30 % všetkých emisií. Lesy teda môžu skončiť pri náraste o 8% z celkovo existujúceho uhlíka ročne, čo predstavuje približne 500 miliónov t ročne. Toto sú však hodnoty, ktoré sú z hľadiska súčasných emisií nepostačujúce. Ale aj napriek tomu, ak berieme do úvahy iné postupy v súlade s environmentálnymi kritériami (napr. nevysádzať monošpecifické lesy a rešpektovať biodiverzitu) je dobré uvažovať o fixácii uhlíka v stromoch. Avšak nesmieme zabúdať na primerané opatrenia a prevenciu voči ohňu, aby sa lesy po čase nezmenili z pohlcovača atmosferického uhlíka na jeho zdroj.

### **Metán**

Metán je plyn, ktorý nie je zreteľne koncentrovaný v atmosfére, no napriek tomu má obrovskú "skleníkovú silu", ktorá je 21 krát väčšia ako sila oxidu uhličitého. Takisto od čias priemyselnej revolúcie sa jeho množstvo viac ako zdvojnásobilo a jeho ročný nárast je o 0,9%. V Európe podľa dostupných

údajov z roku 1996 je z hľadiska pôvodu poľnohospodárstvo jedným z hlavných zdrojov emisií metánu (43%) pred 34% z mestského pevného odpadu, 21% pochádza zo sektoru energetiky a 2% metánu je iného pôvodu. V rámci poľnohospodárstva je hlavným zdrojom metánu črevné kvasenie pri trávení u prežúvavcov. Keďže nie je prijatá metodológia, nepoznáme hodnoty emisií jednotlivých krajín Európskej únie. Hodnoty emisií sa jednoducho kalkulujú podľa počtu kusov živočíšnych druhov. Existuje aj ďalší zdroj emisie metánu, ktorý vzniká pri kvasení usadenín bez prítomnosti kyslíka, fermentáciou. V rámci Európskej únie sa týmto emisiám nevenuje náležitá pozornosť. V atmosfére, ako aj v suchých pôdach dochádza k oxidácii metánu. Spolu spôsobujú oxidáciu 10% emitovaného metánu. Vedci uvažujú o tom, že existujú aj iné úniky metánu, ale momentálne sa im nevenuje náležitá pozornosť. Kultivované pôdy, hojne hnojené dusičnanmi zabraňujú oxidácii metánu tým, že blokujú jeden z jeho derivátov (amoniak) zabraňujúci činnosti enzýmov pri oxidácii metánu. Avšak emisie metánu sa môžu znížiť, ak sme schopní využiť jeho energiu. Zníženie emisií tohto plynu možno dosiahnuť spaľovaním metánu a jeho energetickým využitím v oblastiach regulovaného úniku a získavania "bio-plynu" zo skladovacích nádrží odpadu na farmách. Pri využití energie tohto plynu sa znižuje jeho "skleníkový efekt" až o 95%.

### **Deriváty dusíka**

Dusík je prvok, ktorý má z hľadiska koncentrácie najväčšie - až 78% zastúpenie v atmosfére. Avšak niektoré z jeho derivátov, ako sú amoniak a oxid dusičný, hoci majú veľmi vzácny výskyt v atmosfére, majú veľmi negatívny vplyv na životné prostredie.

### *Oxid dusičitý*

Je to plyn so silným "skleníkovým efektom" a spôsobuje kyslé dažde. Poľnohospodárstvo je hlavným zdrojom emisie tohto plynu a zodpovedá až za 52% týchto emisií, v porovnaní s priemyslom, ktorý zapríčiňuje 27% a energetikou so 16% emisií. V rámci poľnohospodárstva pôvodcom oxidu dusičného je:

- poľnohospodárska pôda a živočíšny hnoj je zdrojom 96% všetkých emisií.
- nepriame emisie z minerálnych priemyselných hnojív.
- Spaľovanie v poľnohospodárstve.

### *Amoniak*

Amoniak je plyn, ktorý po preniknutí do pôdy a usadení sa v nej spôsobuje okyslenie pôdy. Poľnohospodárstvo je pôvodcom 95% emisií amoniaku do atmosféry, z toho 80% pochádza zo živočíšneho hnoja a 10-20% zo sublimácie dusíkatých priemyselných hnojív. Podľa dostupných údajov najväčšie emisie amoniaku sú zaznamenané v Holandsku, viac než 7 t/km<sup>2</sup>. Prírastok amoniaku v atmosfére závisí od mnohých faktorov a nie je rovnaký u všetkých druhov zvierat. Hlavné faktory, ktoré spôsobujú rozdielny prírastok tohto plynu sú:

- charakteristika zvieracieho hnoja, ktorá priamo závisí od spôsobu kŕmenia, druhu, veku a váhy zvierat'a;
- efektívnosť konverzie dusíka rastlín a následne aj zvierat;

- systém uskladnenia maštalného hnoja;
- časový pomer, ktorý hospodárske zvieratá strávia na poli a v maštaliach;
- využitie maštalného hnoja;
- vlastnosti pôdy: obsah katiónov, vápnika, vody, pórovitosť atď.;
- meteorologické podmienky: zrážky, teplota, vlhkosť, veternosť atď.;
- spôsob aplikácie a dávky, časový priestor medzi uložením a použitím.

Emisia amoniaku, pochádzajúceho zo syntézy dusíkatých priemyselných hnojív tiež závisí od množstva faktorov, predovšetkým od:

- meteorologických podmienok pri aplikácii;
- rastlinného pokryvu, porastu;
- typu pôdy (zvlášť jej pH);
- rastu a druhov, na ktoré sa aplikujú priemyselné hnojivá;
- množstva použitých priemyselných hnojív.

Plodiny pestované bez použitia chemických priemyselných hnojív uvoľňujú zanedbateľné množstvo amoniaku, s výnimkou niektorých druhov strukovín. Farmári znižujú dávky hnojív a zvyšujú ich účinnosť precíznejšou aplikáciou, ako aj uplatňovaním biologického poľnohospodárstva, aplikáciou hnojív na list s cieľom redukovať eróziu a znižovať vylúhovanie dusíka. Ceny hnojív a náklady na ich distribúciu tiež efektívne prispievajú k ich racionálnejšiemu využitiu.

