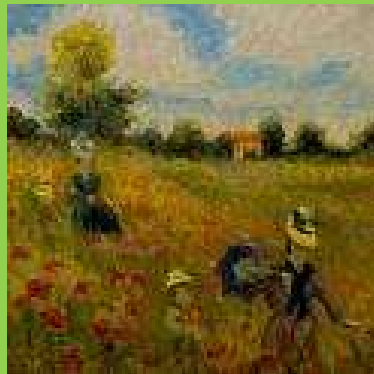


VARSTVO RASTLIN: VARSTVO OKOLJA



Manja Šterbenc

Naslov: VARSTVO RASTLIN: varstvo okolja
Izobraževalni program: Kmetijsko podjetniški tehnik (SSI,PTI)
Modul: Varstvo okolja
Avtor: mag. Manja Šterbenc

Strokovna recenzentka: Marija Urankar univ.dipl. ing.kmet.
Lektorica: Irena Ceklin Bačar prof. slovenskega jezika

CIP – Kataložni zapis o publikaciji
Univerzitetna knjižnica Maribor

Mag. ŠTERBENC Manja
Varstvo rastlin – varstvo okolja (Elektronski vir) /
Manja Šterbenc – El. učbenik. PDF datoteka, 49 str. – Ptuj:
Šolski center Ptuj, Biotehniška šola, 2010

ISBN 978-961-92972-2-3

COBISS.SI- ID 65967361

Ptuj, 2010

© Avtorske pravice ima Ministrstvo za šolstvo in šport Republike Slovenije.

Gradivo je sofinancirano iz sredstev projekta Biotehniška področja, šole za življenje in razvoj (2008-2012).

Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada ter Ministrstvo za šolstvo in šport. Operacija se izvaja v okviru operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007–2013, razvojne prioritete: Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja, prednostna usmeritev: Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistemov izobraževanja in usposabljanja.

Vsebina tega dokumenta v nobenem primeru ne odraža mnenja Evropske unije. Odgovornost za vsebino dokumenta nosi avtor.

KAZALO

VARSTVO OKOLJA	4
1. Vodovarstveno območje in spiranje nitratov v podtalnico	4
2. Onesnaževanje in težke kovine v tleh	10
2.1 Onesnaževanje s kadmijem	10
2.2 Tla onesnažena s cinkom	11
2.3 Tla onesnažena s svincem.....	11
2.4 Tla onesnažena z bakrom	11
2.5 Tla onesnažena z živim srebrom.....	12
3. Vpliv troposferskega ozona na rastline	12
4. Podnebne ujme	14
4.1 Toča	14
4.2 Pozeba	15

VARSTVO OKOLJA

Vodovarstveno območje in spiranje nitratov v podtalnico

Onesnaževanje in težke kovine v tleh

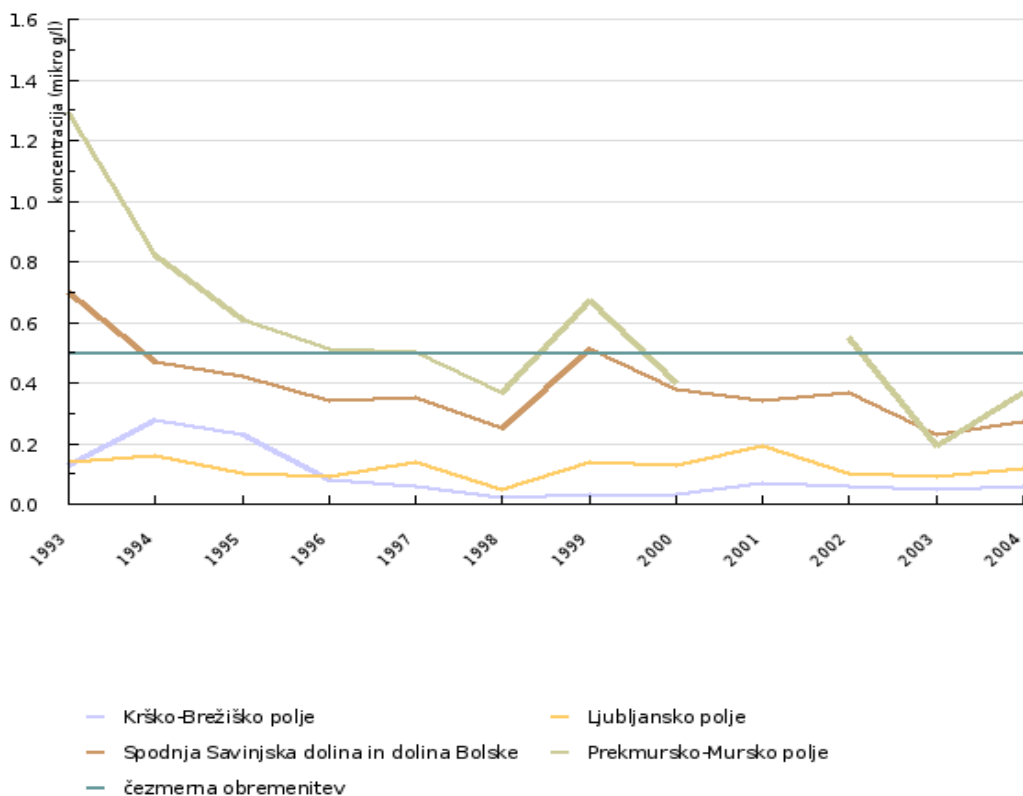
Vpliv troposferskega ozona na rastline

Podnebne ujme

1. Vodovarstveno območje in spiranje nitratov v podtalnico

Nepravilna raba FFS je lahko eden izmed vzrokov za onesnaženje vodnih virov. Zakonski predpisi določajo, da je mejna vrednost ostankov FFS v podzemni vodi za posamezno aktivno snov in njene toksično relevantne razgradne produkte 0,1 µg/L, za vsoto več aktivnih snovi z njihovimi relevantnimi razgradnimi produkti 0,5 pa µg/L.

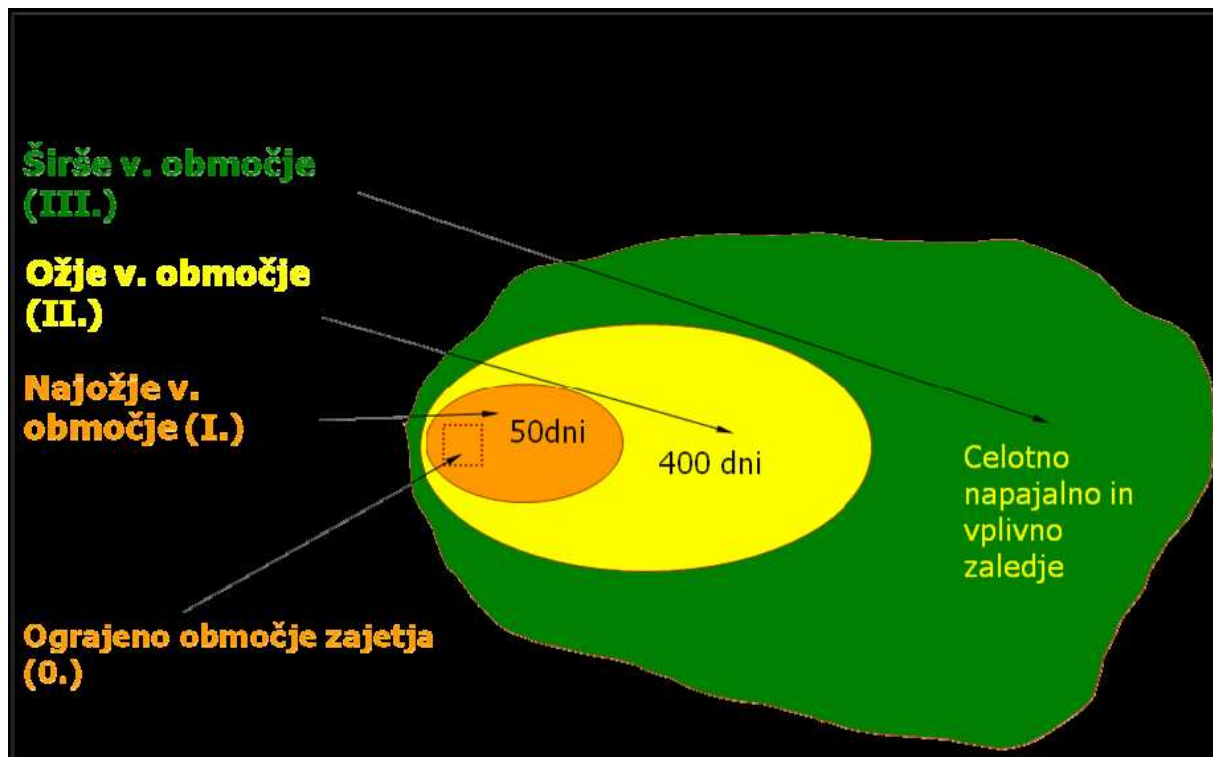
Kakšno bo dejansko spiranje in posledično koncentracije aktivnih snovi v podzemnih vodah Slovenije, je v največji meri odvisno predvsem od **fizikalno kemijskih lastnosti aktivne snovi ter klimatsko talnih razmer** na površini, kjer se nanašajo FFS.



Graf 1.1: Zbirka podatkov monitoringa kakovosti voda (vir: agencija Republike Slovenije za okolje 2005).

Med posameznimi skupinami FFS so najbolj podvrženi spiranju **herbicidi**, ki so najpogosteje zaznani v podzemnih vodah Slovenije. Glavni razlog večjega potenciala spiranja herbicidov je v njihovih fizikalno kemijskih lastnostih ter v dejstvu, da se le ti v večini primerov nanašajo na gola tla pred ali po setvi oziroma zgodaj po vzniku gojenih rastlin.

Da bi zavarovali vire pitne vode, je potrebno upoštevati vse predpise v zvezi s kmetovanjem kot tudi z vsemi ostalimi dejavnostmi na tako imenovanih vodovarstvenih območjih.



Slika 1.1: Prikaz vodovarstvenih območij na medzemeljskih vodonosnikih (hitrost pretakanja vode do 10 m/dan (MOP, ARS).

Poznamo:

- **Najožje območje (VVO I)**, najstrožji režim, kjer podzemna voda potuje skozi to območje od 0 - 50 dni, gnojenje ni dovoljeno (razen gnojenja na način ekološkega kmetovanja), vsa obdelovalna kmetijska površina mora biti ozelenjena skozi celo leto. Od FFS so dovoljena le sredstva, ki so dovoljena v ekološkem kmetijstvu.
- **Ožje območje (VVO II)** s strožjim režimom, kjer podzemna voda potuje skozi to območje od 50 - 400 dni, gnojenje je dovoljeno na način ekološkega in integriranega kmetijstva, mineralni dušik je dovoljen le, če je voda v dobrem stanju v zadnjih 5 letih, od FFS so dovoljena le tista v Sloveniji registrirana fitofarmacevtska sredstva, ki imajo

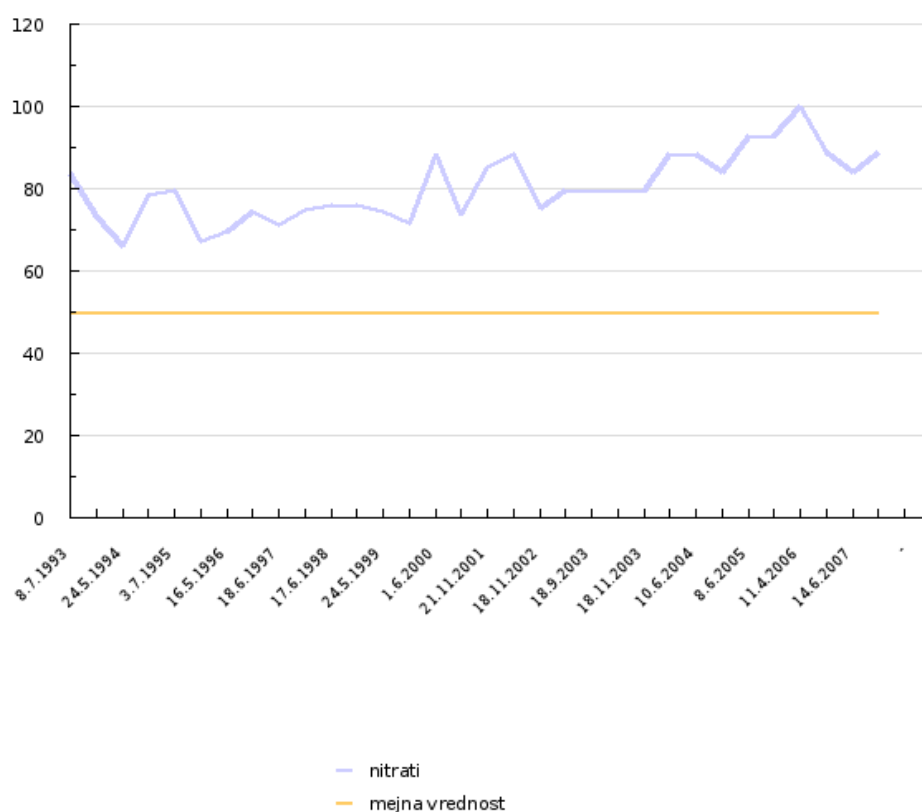
dovoljenje za prodajo v določenih trgovinah (cvetličarne, prodajalne z neživilskim blagom in posebni del prodajaln z živili).

- **Širše območje (VVO III)** z blažjim režimom, gnojenje je dovoljeno, dovoljena so le tista v Sloveniji registrirana fitofarmacevtska sredstva, ki imajo dovoljenje za prodajo v določenih trgovinah (cvetličarne, prodajalne z neživilskim blagom in posebni del prodajaln z živili).

Območje	VVO I (ha)	VVO II (ha)	VVO II A (ha)	VVO II B (ha)	VVO III (ha)	Skupaj VVO (ha)	VVO in izven VVO (ha)
Ljubljana – polje	133	-	513	410	420	1.476	5.985
Ljubljana - barje	346	467	-	-	5.073	5.886	14.074
Maribor	421	1.595	-	-	6.545	8.561	17.487
Selniška dobrava	8	120	-	-	13	141	2.432
Rižana	53	1.087	-	-	2.412	3.552	6.344
Dravsko – ptujsko polje	211	577	-	-	17.830	18.619	29.963
Apaško polje	27	256	-	-	2.915	3.198	7.398

Tabela 1.1: Primer posameznih površin na VVO

Glavni viri vnosa nitratov v podtalnico so v kmetijstvu točkovna onesnaženja (neurejena skladišča živinskih gnojil in kanalizacija) ter razpršeno onesnaženje zaradi gnojenja z živinskimi in mineralnimi gnojili. Kazalec prikazuje ranljivost vodnih teles podzemnih voda v Sloveniji z nitrati glede na globino tal ter glede na obseg njivske kmetijske pridelave. Na izbranih vodnih telesih z ugotovljenim slabim kemijskim stanjem so prikazani nekateri značilni trendi nitratov v obdobju 1993 - 2007, ki nakazujejo na nujnost izvajanja zaščitnih ukrepov z namenom varovanja vodnih virov v prihodnje.



Graf 1.2: Koncentracije nitratov v podzemni vodi na merilnem mestu Lancova vas na vodnem telesu podzemne vode Dravska kotlina v obdobju. (vir: Agencija Republike Slovenije za okolje, 2008).

Po podatkih Agencije Republike Slovenije za okolje (2008) je bilo leta 2007 od 21 vodnih teles podzemnih voda (v nadaljevanju: vodno telo) zaradi presežene koncentracije nitratov slabo kemijsko stanje opredeljeno za 3 vodna telesa. To so Krška, Dravska in Murska kotlina. Za vsa 3 omenjena vodna telesa so z vidika ranljivosti podzemnih voda z nitrati večinoma značilne neugodne pedološke lastnosti tal.

Na merilnem mestu Lancova vas zaskrbljuje predvsem dejstvo, da se koncentracija nitratov v obdobju 1993 - 2007 večinoma povečuje in to kljub temu, da je bila že v začetku omenjenega obdobja koncentracija nitratov nad 60 mg/l. Po letu 2003 so bile meritve nitratov večinoma že med 80 in 100 mg/l.

Predstavljeni podatki kažejo, da naravne danosti prostora s stališča onesnaženja podzemnih voda z nitrati za kmetijstvo v Sloveniji niso najbolj ugodne. To še posebej velja na območjih kotlin, kjer je kmetijstvo najbolj intenzivno. Poleg neugodnih pedoloških lastnosti tal (plitva tla) ter velikega deleža njiv v strukturi rabe tal na onesnaženost podzemnih voda z nitrati v zadnjih letih neugodno vplivajo tudi manjše količine padavin, kar povzroča manjše razredčitve izpranih nitratov v podzemne vode.

Vprašanja:

1. Katere so oblike mineralnega dušika v tleh in kakšno je izpiranje nitratov?
2. Kakšne so omejitve v kmetovanju na VVO II in VVO III?
3. Koliko je dovoljena skupna količina pesticidov na 1L podzemne vode?
4. Kateri so ukrepi za zmanjšanje izpiranja nitratov v tla v podtalnico ?

2. Onesnaževanje in težke kovine v tleh

Človek onesnažuje tla na več načinov. Največjo škodo povzroča odlaganje kemikalij. Gre za gnojila, pesticide, (ki se razgrajujejo zelo počasi), odpadne odplake. Najbolj škodljive kovine oz. elementi so **živo srebro, svinec, kadmij, nikelj in baker**. Najbolj ogrožena območja so v bližini rudnikov, tovarn, farm, obdelovalnih površin, območja blizu avtocest, gostega prometa ter območja gosto naseljenih mest, kjer je onesnaženost zelo visoka.

Onesnaženost tal močno ogroža naravno vegetacijo. V rastlinah se lahko pojavi visok delež toksičnih substanc, ki po prehranbenem ciklu lahko pridejo tudi v človeka.

Prisotnost težkih kovin v zemlji lahko zmanjša rodovitnost zemlje. V zemlji ostanejo kovine kot so npr. cink, baker, nikelj in kadmij, več tisoč let.

Težke kovine, kot so baker, cink in molibden, so esencialni elementi za rastline in organizme, vendar le do določene mere. Povišane koncentracije teh elementov hitro zmanjšajo rodovitnost tal, saj vplivajo na rast rastlin in imajo v večjih koncentracijah toksični učinek.

Težke kovine prisotne v zemlji, vanjo pridejo preko naravnih in antropogenih virov:

2.1 Onesnaževanje s kadmijem

Kadmij (Cd) spada med težke kovine. Je relativno redek element. V nekontaminirani zemlji je njegova koncentracija 1mg/kg (ppm). Eden iz med virov kadmija so fosfatna gnojila in pesticidi.

Kadmij nima pomembne metabolične vloge pri rastlinah in živalih. Živalim je toksičen že pri nizkih koncentracijah. Previsoka vsebnost v rastlinah pa lahko škodi tudi človeški prehranbeni verigi, saj se Cd lahko akumulira v ledvicah.

2.2 Tla, onesnažena s cinkom

Povprečna koncentracija cinka (Zn) v zemlji je okrog 80mg/kg (ppm). Zn pride v tla z uporabo FFS.

Cink je esencialen element (v sledovih). Potrebujejo ga rastline, živali in ljudje. Človek naj bi zaužil 15 mg Zn dnevno. Zaradi premalo cinka pri človeku lahko pride do kožnih obolenj, kožnih ran, lahko pride do depresije in do zmanjšanja aktivnosti imunskega sistema.

Cink najdemo v vseh vrstah rastlin in je pomemben dejavnik pri rasti rastlin. V kontaminirani zemlji naj bi cink prvotno deloval fitopatološko na rast rastlin. Povzročal naj bi bolezni na rastlinah.

2.3 Tla, onesnažena s svincem

Povprečna koncentracija svinca (Pb) v zemlji je približno 13mg/kg (ppm). Svinec se v zemlji absorbira, obarja in tvori stabilne komplekse z organskimi spojinami. V zemlji se nahaja kar precej svinca, kar je vedno bolj zaskrbljujoče dejstvo. Tako kot kadmij tudi svinec nima posebnih ugodnih vplivov na žive organizme. Zastrupitve s svincem so že znana oblika zastrupitev. Smrtna doza v krvi je okrog 100 g/l. Pri manjših otrocih prevelike koncentracije svinca povzročajo vedenjske motnje in preprečijo normalen razvoj.

2.4 Tla, onesnažena z bakrom

Povprečna koncentracija bakra (Cu) v zemeljski skorji je okrog 60mg/kg (ppm). Vir onesnaževanja tal z Cu so **gnojila, bakteriocidi in fungocidi**, ki se uporabljajo v kmetijstvu. Baker je esencialen element, potreben za zdravje rastlin in živali, saj ima pomembno vlogo v encimskih reakcijah. Sodeluje pri metabolizmu sladkorjev, dušika, nastanku celičnih sten in pri odpornosti proti boleznim. Pomanjkanje bakra povzroči pri rastlinah **klorozo**, razgradnjo listov in upočasnjeno rast ter tanjšanje rastline.

2.5 Tla, onesnažena z živim srebrom

Najbolj onesnažena območja z živim srebrom (Hg) so stara industrijska področja. Z rudniki. Območja, ki vsebujejo velike količine živega srebra naj bi »prenovili« z nasadi genetsko modificiranih dreves. Ta naj bi vsrkala ionsko ali organsko obliko živega srebra in ga pretvorila v manj toksično obliko.

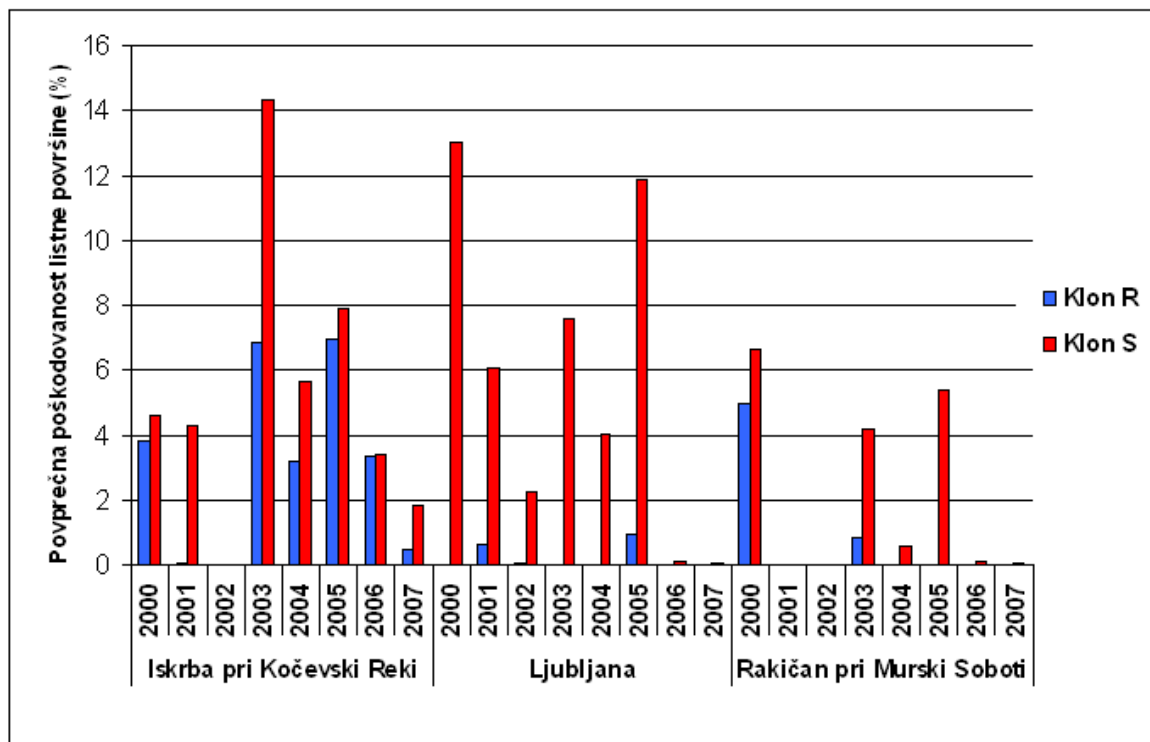
Hg pride v rastline preko korenin in se pri večjih koncentracijah porazdeli po celotni rastlini. Obstaja verjetnost, da se vključi v prehrambeno verigo.

Vprašanja:

1. Naštej težke kovine v tleh in opiši njihovo toksičnost na rastline.
2. Kakšni so ukrepi sanacije, so tla onesnažena s svincem,?
3. Zakaj se v tleh povečuje količina bakra, ko škropiš vinograd?

3. Vpliv troposferskega ozona na rastline

Povečane koncentracije **prizemnega (troposferskega)** ozona, ki skozi reže vstopa v rastline, povzročajo nepopravljive poškodbe tkiv. Te se kažejo predvsem v obliki **točkovnih nekroz** na listih, rdečenja listov ter zgodnjega staranja in odmiranja rastlin. Posledice poškodb so zmanjšanje prirastka in skupne biomase rastlin, kar se odraža tudi na **zmanjšanju pridelka pri kmetijskih rastlinah**.



Graf 3.1: Povprečna poškodovanost listne površine (vir: Podatki Katedre za aplikativno botaniko, ekologijo, fiziologijo rastlin in informatiko, Oddelek za agronomijo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, 2007).

Vprašanja:

1. S pomočjo iskanja na internetu najdi, katere so indikatorska rastline za ugotavljanje poškodb troposferskega ozona.

4. Podnebne ujme

4.1 Toča

Toča so **ledena zrna**, ki nastajajo v **razvitih oblakih vertikalnega razvoja** (konvektivnih oblakih) in padajo na tla. V Sloveniji imajo zrna velikosti od graha do oreha, izjemoma kot kurje jajce.

Zavarovanje tveganja – **protitočne mreže in zavarovanja** je najboljši način varovanja posevkov in nasadov proti toči. Obramba pred točo s protitočnimi raketami ali z letali ni dokazano uspešna. Mogoče je tudi, da je v nekaterih primerih celo škodljiva. Danes vemo zanesljivo le to, da sta najboljši obrambi pred točo mreža in zavarovanje. Glede na to, da toča nastaja pogosteje in da je škoda velika, se kmetje v večinoma odločajo za zaščito ali zavarovanje pridelka, pri čemer jim pomaga tudi država. Druga možnost zaščite pred točo je uporaba protitočnih mrež. V Sloveniji je na ta način zavarovanih le 3–5 odstotkov trajnih nasadov, saj je investicija visoka. Splača pa se uporaba mrež v trajnih nasadih. Model aktivnega branjenja z mrežami ekonomsko upravičen na območjih z večjim tveganjem za nastanek toče. To potrjujejo tudi podatki o povečevanju zaščitene površine v sadjarstvu.



Slika 4.1.1: Učinkovita obramba proti toči (vir: MMC RTV SLO)

4.2 Pozeba

Spomladanske pozebe povzročijo spomladanske ohladitve, ki jih prinašajo kratkotrajni in nenadni vdori hladnega zraka s severa ali severovzhoda. Z njimi se v Sloveniji srečujemo skoraj vsako leto, po navadi prizadenejo manjša izpostavljena območja, kot so doline in dna pobočij, kamor se ob ohladitvah steka hladen zrak. Advekcijsko radiacijske ohladitve pa lahko prizadenejo tudi širša območja.

Pozebe lahko nastajajo v najobčutljivejših fenoloških fazah odpiranja rodnih brstov v pri sadnem drevju od mišjega ušesca, balončka, odprtih cvetov do polnega cvetenja.

Izpostavljenost lahko trajala več ur. **Posledice pozebe na večletnem lesu so trajne.**



Slika 4.2.1: Pozeba

Aktivna protipozebna zaščita bo zato postala nujen spremljevalen tehnološki ukrep za zavarovanje pridelka. Vse pomembnejšo vlogo bo imela tudi pasivna zaščita z izbiro primernih leg, odpornejših in kasnejših vrst in sort in nenazadnje tudi zavarovanje pridelka.

Vprašanja:

1. Od meseca maja do meseca oktobra spremljaj pojav toče v Ptujsko Dravski regiji.
2. Kje pozeba naredi največjo škodo in kateri so ukrepi za preprečevanje pozebe?