



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



МРЕЖА ЗА РУРАЛЕН РАЗВОЈ
НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

ПРОЕКТ НА УСАИД ЗА АДАПТАЦИЈА НА ЗЕМЈОДЕЛСТВОТО
КОН КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ

МЕРКИ ЗА СПРАВУВАЊЕ СО ЕРОЗИЈАТА ВО ЗЕМЈОДЕЛСТВОТО



Оваа публикација беше подготвена со поддршка на Агенцијата за меѓународен развој на САД – УСАИД од тимот на проектот за Адаптација на земјоделството кон климатските промени, имплементиран од Мрежата за рурален развој на Република Македонија.

Мислењата на авторите кои се искажани во оваа публикација не ги одразуваат ставовите на Агенцијата за меѓународен развој на САД - УСАИД или на Владата на Соединетите Американски Држави.

МЕРКИ ЗА СПРАВУВАЊЕ СО ЕРОЗИЈАТА ВО ЗЕМЈОДЕЛСТВОТО



СОДРЖИНА

1. ВОВЕД.....	7
2. ТИПОВИ НА ЕРОЗИЈА	8
3. ЕРОЗИЈА ПРЕДИЗВИКАНА ОД ВОДА	9
ВИДОВИ НА ВОДНА ЕРОЗИЈА	9
ЕРОЗИЈА ОД УДАРНОТО ДЕЈСТВО НА ДОЖДОВНИТЕ КАПКИ (“SPLASH”) ...	9
ПОВРШИНСКА ЕРОЗИЈА	10
4. ЕКОНОМСКИ И ЕКОЛОШКИ ЕФЕКТИ ОД ЕРОЗИЈАТА	14
5. УСЛОВИ И ПРИЧИНИ ЗА ПОЈАВА НА ВОДНАТА ЕРОЗИЈА	15
6. МЕРКИ НА КОНТРОЛА НА ВОДНАТА ЕРОЗИЈА	16
ВНЕСУВАЊЕ НА ОРГАНСКА МАТЕРИЈА ВО ПОЧВАТА	17
7. КОНТРОЛА НА ЕРОЗИВНИТЕ ПРОЦЕСИ НА ФАРМА.....	26
8. ВЕТРОВА ЕРОЗИЈА.....	28
ЕФЕКТИ ОД ВЕТРОВАТА ЕРОЗИЈА	29
ОСНОВНИ ПРИНЦИПИ ЗА КОНТРОЛА НА ВЕТРОВАТА ЕРОЗИЈА	30
МЕРКИ ЗА КОНТРОЛА НА ВЕТРОВАТА ЕРОЗИЈА.....	31



1. Вовед

Ерозијата е природен процес на разрушување на почвените честички и нивен транспорт и акумулација на друго место, под влијание на дејството на водата, ветерот, глечерите или гравитацијата. Одделувањето на почвените честички од почвените агрегати со помош на дождовните капки и транспорт на тие честички, со помош на површинското оттекување на водата од дождовите, се процеси кои се дел од „**водната ерозија**“. Додека одделувањето на почвените честички со помош на силата на ветерот и нивен транспорт се нарекува „**ветрова** или **еолска ерозија**“.

Природната ерозија се смета како “нормална” ерозија и не е закана врз почвената плодност, затоа што количините на еродиран материјал се мали и можат да бидат надоместени со природните процеси на почвено образување.

Активностите на човекот, како што се сечењето на шумите, прекумерното напасување, прекумерната и неправилна обработка, како и промена на културите кои се одгледуваат, ги забрзуваат процесите на ерозија кои се многу над границата на толеранција. Границата на толеранција за природната ерозија, според светската литература се движи во границите од 2-11 т/ха/годишно, но во нашата земја постојат локации каде ерозијата има вредности од 950-1200 т/ха/годишно.

Основните типови на водна ерозија се: површинска, слоевита, браздеста, јаружеста, свлечишта како и ерозија на речните корита и потоците. Секако постојат голем број на други подтипови на ерозивни процеси, но овие неколку се најчесто присутни.

2. Типови на ерозија

Основните типови на водна ерозија според Блинков, И. (2001) се:

1. Плувијална ерозија – ерозија предизвикана од директното дејство на дождовните капки:

а) површинска ерозија – рамномерно еродирање на целата површина:

- *обична површинска* - која настанува со рамномерно еродирање на површината на почвите во едно подрачје,
- *слоевидна ерозија* – еродирање на тенки слоеви на површината на почвата (ламени),
- *распарчувачка ерозија* – при која во услови на силни врнежи по падините се влечат покрупни парчиња на распаднати карпи.

б) Линиска ерозија – еродирање на земјиштето во вид на линија (хоризонтално и вертикално еродирање):

- *браздеста ерозија*,
- *енечна ерозија*,
- *комбинирана еднечна-пирамидална ерозија*,
- *силна крашка ерозија*,
- *урвинска ерозија*.

в) Мешовита ерозија:

- *површинска ерозија со појава на мали бразди и јаруги*,
- *површинска ерозија со појава на мали свлечишта*,
- *површинска ерозија со појава на пирамидални форми*,

2. Флувијална ерозија (ерозија на протечните води):

а) поројна ерозија,

б) речна ерозија,

Почвената ерозија е резултат на влијанието на водата, ветерот, напасување на добитокот и човековите активности.

Ерозијата може да влијае врз вкупниот приход на една фарма, влијае врз животната средина и воопшто врз општата благопријатност.

Ерозијата на почвата е сè поизразена во изминатиов период. Проблемите од ерозијата можат да се појават насекаде, но сепак најпогодени се наклонетите терени кои се обработуваат и оние на кои е деградирана вегетацијата (прекумерно напасување, интензивна сеча на шумите или шумски пожари). Проблемите најчесто настануваат докол-

ку се променат: начинот на искористување на земјиштето или се наруши режимот на врнежите како резултат на климатските промени. Превземање на соодветни акции би можеле да придонесат за заштита на продуктивноста на почвите, кои се најважен ресурс за земјоделското производство, на долг рок. Потребна е голема грижа и внимание да се зачувува плодноста на почвата, како и да се минимизира негативното влијание на почвената ерозија, во економска и еколошка смисла. Количината на еродиран материјал во агрономска смисла можеби изгледа малку, но затоа, штетите од тој материјал во еколошка смисла, кој во вид на седимент се таложи во: реките, езерата и пониските терени, се многу поголеми.

Проблемот со ерозијата на почвата добива сè поголемо значење, посебно ако се земе во обзир фактот што многу голем процент од територијата на Р. Македонија е под влијание на различни видови на ерозивни процеси со различен интензитет. Важно е да се истакне фактот што на ерозијата како еден од најтешките облици на деградација на почвата не ѝ се придава доволно значење иако е доста распространета и сè поизразена појава во услови на се поинтензивни климатски промени, односно повисоки температури и променет режим на врнежите.

3. Ерозија предизвикана од вода

Видови на водна ерозија

Ерозија од ударното дејство на дождовните капки (“splash”)

Се јавува на почетокот од врнежите кога почвата е сèуште сува. Дождовните капки ги “бомбардираат” почвените агрегати, а почвените честички кои се одделуваат од агрегатите се преместуваат. Овие ситни честички ги затнуваат порите на самата површина на почвата и ја намалуваат нејзината моќ за



Слика 1. Ударно дејство на дождовните капки

впивање на водата (инфилтрација). Притоа, водата не може да навлезе во почвата, така што за кратко време се образува тенок слој од вода на површината на почвата. Одделените почвени честички кои се наоѓаат во овој слој вода, под ударното дејство на дождовните капки се преместуваат понатаму. На тој начин со ударното дејство на дождовните капки, почвените честички се преместуваат и до 1,5 метри од местото од кое се одделени од почвените агрегати. При ударот на дождовните капки, одделените почвени честички може да се подигнат до висина од 0,6 м, слика 1

Во суштина, оваа ерозија претставува почеток на сите друг видови ерозија, посебно површинската ерозија.



Слика 2. Површинска ерозија

Површинска ерозија

Кога тенок почвен од целата површина на еден локалитет слој е преместен под влијание на ударното дејство на почвените капки и површинското оттекување (run-off) на водата од врнежите, велиме дека има појава на површинска – слоевата ерозија. Овој тип на ерозија го испира најплодниот површински почвен слој, кој содржи високи содржина на хранливи материи, хумус. Тоа е најопасниот вид на ерозија затоа што се јавува постепено и првичните негативни ефекти многу тешко се воочуваат.

Слоевитата ерозија подразбира губење на повеќе или помалку ист слој од почва на целиот наклон, слика 2. Почвените честички прво се одделуваат од почвените агрега-



Слика 3. Површинска и браздеста (rill) ерозија

ти со ударите на дождовните капки, мразот, газење на почвата од домашните животни, обработката и земјоделската механизација.

Честичките потоа се транспортираат по наклонот со водата која површински оттекува. Колку е теренот пораман толку површинската ерозија е порамномерна. Доколку не се превземат мерки на овој начин може да се еродира целиот површински слој. Наклонот на теренот најчесто е невоедначен така што дождовницата формира мали браздички со големина од неколку сантиметри и длабочина, која не е поголема од ораничниот слој, кои се вкрстуваат по целата површина. Ваквата состојба е всушност преодна форма помеѓу површинска и браздеста ерозија (interrill), слика 3.

Површинската ерозија понатаму се дели на ламинарна и слоевита површинска ерозија. Ламинарната ерозија се јавува при секоја појава на површинско отекување при што се губат најфините честички на површинскиот слој, додека кај слоевитата ерозија се еродира цел еден слој во широчина од неколку метри и длабок најмалку 10-25 см. Ваквите ефекти од ерозијата се јасно видливи.

Браздеста ерозија



Слика 4. Браздеста ерозија

Се јавува кога почвата веќе не е во можност да ги впије дождовните капки и се јавува површинско оттекување на водата. Кај благите наклони со растенија или кај обработените површини, оваа вода се насобира во малите бразди. Овие бразди се помали од 30 цм.

Штетите настануваат кога протечната вода, одделува почвени честички и ги носи надолу по наклонот. Количината на вака еродираниот материјал може да бидат доста големи. Овие бразди може да бидат израмнети при наредната обработка на почвата, но при посилни еродивни процеси тие можат да станат подлабоки јаруги и да доведат до поголеми штети. Браздестата ерозија е почетна фаза на јаружестата ерозија. Поизразена браздеста ерозија се јавува на наклонети терени со по-

глинести и потешки почви кои се подложни на ерозија. Браздестата ерозија најчесто се јавува по целата должина на наклонот, слика 4.

Јаружеста ерозија



Слика 5. Јаружеста ерозија

Јаругите се големи канали со длабочина од 30 см. Тие се формираат под дејство на поголеми количини на вода, која се акумулира и со голема брзина тече најчесто на стрмни терени. Јаругите исто така, може да се развијат со постепено продлабочување на браздите. Постојат два типа на јаруги: повремени и постојани. Повремените јаруги формираат плитки канали кои со редовна обработка може да се затрупаат, додека постојаните јаруги се многу големи и не можат да се израмнат со орање. Постојат различни форми на јаружеста ерозија. Длабочината на јаругите најчесто варира од 30 см до 2-3 м. Најизразена е “вертикалната ерозија”, односно продлабочување на јаругата и т.н. “ретроградна ерозија” каде што јаругата се формира од долу нагоре по наклонот, при што нејзината: должина, длабочина и широчина е сè поголема. Покрај тоа се јавува и страничната ерозија која ја проши-

рува јаругата, а честопати се јавуваат и клизишта. Јаругите според својата форма можат да бидат: рамни, широки, тесни и заоблени. Плитките јаруги се формираат на плитки почви како и на специфични литолошки карактеристики на наклонот. Кај оваа форма на јаруги со широк “V” облик, страничната ерозија доминира врз вертикалната ерозија. Тесните јаруги имаат т.н. “V” форма каде што ширината на јаругата е најчесто иста како и длабочината или помала. Широките јаруги имаат широко дно и се со “U” облик, слика 5. Кај јаругите со факва форма, латералната ерозија е посилна од вертикалната. Најважната специфика на јаружестата ерозија произлегува од количината и брзината на вода која поминува низ неа кон пониските терени, која притоа откинува и разрушува големи количини почвен материјал.

Ерозија од обработка

Ерозијата на почвата се јавува при интензивна и постојана обработка на почвата. Притоа



Слика 6. Ерозија од обработка

доаѓа до значителна промена на почвените функции и појава на ерозија. Ерозијата од орање е сериозен процес на деградација на почвите на на-

клонети терени. Според некои автори (Lobb et al. 1999) ерозијата од обработка може да достигне до 70% од вкупните ерозивни процеси.

Свлечишта



Слика 7. Свлечиште

Надолното или страничното преместување на големи блокови од почва или камења, под дејство на гравитацијата се нарекува свле-

кување или лизгање на земјиштето.

Лизгањето на почвата е длабоко одделување на голема маса на почва која се лизга по наклонот. Постојат различни форми на лизгање на теренот кои вклучуваат: течење на кал, течење на цврст распаднат материјал, сипари и др., слика 7. Материјалот кој тече е во течна или полутечна состојба, каде што почвениот материјал се меша со водата и се движи со неа. Лизгалишта се јавуваат во услови на нестабилни геолошки услови, на наклони, во услови на интензивни врнежи, почви со разрушена структура, земјотреси или промени на теренот кои се резултат на делување на човекот, како на пример: ископи, сеча на шумите, наводнување, рударство, градежни активности, водозафати и сл. Постојат два типа на

лизгалишта (1) кои се движат брзо и (2) кои се движат споро. Лизгалиштата кои се движат брзо и кои носат големи количини на цврст материјал и почва се опасни по животот на луѓето.

Ерозија на речните корита

Овој тип на ерозија се јавува поради испирањето на речните корита и масивното откинување на речните брегови под дејство на речните води. Овој тип на ерозија е најизразен кај помалите речни текови, како и во горниот тек на поголемите реки.

Масивно откинување на материја од речните корита се јавува кога големи парчиња од речните брегови стануваат нестабилни и се рушат во потоците или реките, слика 8. Овој тип на ерозија може да биде забрзан со снижување на речното дно, брзо намалување на протокот во реките и повлекување на поплавната вода во некој локалитет, преголема заситеност на почвите од речното корито со вода, уништување на вегетацијата на речните корита, слаба дренажа на почвите, прекумерна експлоатација на песок и чакал, како и интензивни врнежи.



Слика 8. Ерозија на речни корита

4. Економски и еколошки ефекти од ерозијата

Ерозијата има долготрајни последици врз квалитетот на почвата како и краткотрајни последици врз одредени култури. Еколошките ефекти се сè поголеми и се понеприфатливи за заедницата.

Повторувањето на ерозивните процеси ја намалува плодноста на почвата во однос на:

- Уништување на површинскиот почвен слој кој е богат со хранливи и органски материи;
- Намалување на длабочината на почвата која е потребна за нормален развој на кореновиот систем на растенијата, акумулација на достапна вода и хранливи материи за растенијата;
- Намалување на водопропустливоста на почвата што доведува до површинско оттекување на поголеми количини на вода;
- Краткотрајните штети кои доведуваат до зголемување на трошоците на производство, се резултат на:
 - загуба на посеаното семе и расад на земјоделските површини, загуба на аплицираните минерални ѓубрива и пестициди, што доведува до потребата за повторување на агротехничките операции,
 - соголдување на корените на растенијата,
 - младите растенија се откорнуваат при силна водена или ветрова ерозија,
 - потреба од нивелирање на еродираниите површини, што подразбира дополнителна култивација,
 - наноси од седименти по патиштата, ендеците и други инфраструктурни објекти,
 - загадување на површинските води (реки, езера и др.) со внесување на азот, фосфор и пестициди кои се содржат во седиментите,
 - седиментот кој доаѓа до водите влијае врз мрестењето на рибите,
 - зголемено површинско течење на водите и акумулација на седименти кои предизвикуваат зголемен ризик за од поплави во пониските терени.

5. Услови и причини за појава на водната ерозија

Негативни ефекти од ерозивните процеси врз околината, често пати не се толку очигледни. Дури и оттечната вода која на прв поглед изгледа чиста, може да ги загади површинските води со растворените во неа хранливи материји од минералните ѓубрива и пестицидите.

Почвената ерозија има негативни ефекти како на локацијата на која настануваат ерозивните процеси, така и на околината. Директните штети ги вклучуваат загуба на почвата, загуба на органска материја и хранливи материји, штети врз растенијата и намалување на почвената плодност и продуктивната способност. Индиректните штети врз околината се состојат во затрупување на посевите на пониските локации со седимент, затрупување на инфраструктурни објекти и инсталации, таложеење на седименти во резервоарите, еутрофикација на езерата и мочуриштата, загадување на водите и сл.

Водната ерозија може да биде ограничена само на површинско оттекување на водата, во која се содржат многу ситни почвени честички, или да биде многу сериозен процес кој предизвикува појава на бразди и ендеци по површината на почвата по падините. Ерозивните процеси се посебно изразени на наклонети терени на кои е уништена вегетативната покривка, а почвата е збиена, што доведува до поголемо оттекување на водите од врнежите по наклонот.

Ерозијата е посебно изразена во последните години, а меѓу најважните причини за тоа се:

- Промената на начинот на искористување на земјиштето, односно смена на повеќегодишни тревы со окопни култури или интензивни насади;
- Интензификација на земјоделското производство со примена на интензива култивација и примена на минерални ѓубрива, намалувањето на органската материја во почвата и разрушување на почвената структура;

- Употреба на тешка механизација и гасеничари;
- Потреба од рамна и фино обработена површина за сеидба на некои житни и градинарски култури;
- Зголемена должина на парцели по должина на наклонот;
- Поинтензивна испаша на домашните животни и во текот на зимата;
- Разорување на пасиштата на наклонети терени;
- Оштетување на наклонети и затревени речни корита со напасување на домашните животни.

6. Мерки на контрола на водната ерозија

Основни принципи мерки за контрола и намалување на штетното дејство на ерозивните процеси се:

- Намалување на негативното дејство на дождовните капки кои директно удираат врз површината на почвата. Ова сепостигнува со обезбедување на подобра покриеност на почвата (покровни култури, мучеви и сл.);
- Стабилизација на почвените агрегати и зголемување на нивната отпорност од разрушување, со зголемување на содржината на органска материја во почвата (внес на различни видови на органска материја: шталско ѓубре, зелено ѓубре и сл.);
- Зголемување на инфилтрацијата на почвата и намалување на површинското оттекување на вода (run-off) по наклонетите терени, што се постигнува со покривање на теренот (мулчеви и сл.) или со модификација на наклонот (нивелирање, терасирање и др.);

- Намалување на количината и брзината на отечната вода (run-off) со терасирање и обработка на почвата по изохипси;
- Минимална манипулација со почвата, нејзина обработка, превртување и др., се постигнува со конзервативни начини на обработка во кои спаѓаат: минималната обработка, без обработка (no-tillage), подпочвена обработка и др.;
- Спречување на акумулација на вода во каналите. Акумулацијата на вода се спречува со рамнење на ерозивните бразди и плитките јаруги со обработка, сеење на културите во погуст склоп, како и оставање на органските остатоци после жетвата на површина на почвата.
- Евакуација на површинската отечна вода, надвор од ерозивните подрачја со изградба на затревени водни текови со многу благ и постепен наклон;
- Интегрирани мерки за контрола на ерозијата, што подразбира примена на неколку антиерозивни мерки истовремено (пр. мулчирање на почвата и no-tillage систем на обработка);
- Постојано одржување на антиерозивните мерки, пр. тераси, канали, бариери, тревни заштитни појаси.

Внесување на органска материја во почвата

Додавањето на шталско ѓубре или компост ја подобрува почвената структура, нејзината стабилност како и инфилтрационата способност на почвата, а од друга страна го намалува површинското оттекување на водата. Внесувањето на шталско ѓубре може да го намали површинското оттекување за 70-90%, а додека количината на седимент до 80-95%. Внесувањето на шталско ѓубре, во комбинација со другите мерки за конзервација на почвата, како што е редуцираната обработка, може да биде ефикасен систем за намалување на водната ерозија. Притоа, треба да се внимава да не се внесуваат премногу големи количини на органско ѓубре, поради опасноста од внесување на големи количини на азот, кои можат да доведат до деградирање на квалитетот на подземните и површинските води. Препорачани количини на шталско ѓубре кај повеќегодишните насади (овоштарници и лозја) е најчесто во границите од 40-50 т/ха секои 3-4 години.

Во некои земји со цел да се намали интензитетот на ерозијата, се препорачува внесување на “полиакрилен амид” (РАМ), кој ги поврзува и стабилизира почвените честички и ја



Слика 9. Влијание на РАМ при наводнување со бразди врз количината на седимент

подобрува отпорноста на почвените агрегати од разбивање при интензивни врнежи, слика 9. Внесувањето на 2-4 кг/ха РАМ може да го намали интензитетот на ерозијата за 70-90%. Ефикасен е за примена на помали површини, локално, при градежни зафати, за стабилизација на канали, наводнување со бразди и сл.

Покровни култури

Покровните култури се растенија кои се садат или сеат во густ склоп и овозможуваат заштита на почвата од директното влијание на дождовните капки. Покровните култури се сеат во периодите на т.н. меѓусезона, пред сеидба на главната култура или меѓу редовите на повеќегодишните култури. Покрај тоа, покровните култури ги подобруваат почвените својства.

Покровните култури денес се користат заедно со други мерки за конзервација, како што е редуцираната обработка, системот без обработка на почвата, агро-шумарство и др., слика 10.

Покровните култури ги имаат следните предности: (а) заштита на почвата од ерозија, (б) подобрување на почвените својства, (в) подобрување на почвената плодност, (г) чистење на површините од плевели, (д) фиксирање на азот, (ѓ) зголемување на органската материја во почвата, (е) зголемување на приносите, (ж) го намалува испирањето на хранлив материји, (з) го подобрува квалитетот на водите. Покровните култури исто така можат да се вклучат и во редовниот плодород како главни култури. Како покровни култури се користат некои треви или леѓуминозни култури кои имаат можност за азотофиксација. Некои леѓуминозни култури можат да фиксираат до 200-300 кг/ха азот годишно. Покровните култури се заоруваат во почвата некоку недели пред сеидбата или садењето на главната култура.



Слика 10. Маслодајна репка како покровна култура

Редуцирана обработка

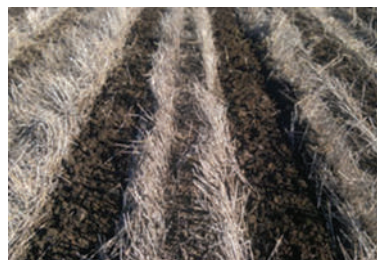
Обработката на почвата е механичка манипулација со површинскиот почвен слој, со цел да се припреми за одгледување на растенијата. Обработката вклучува голем број на операции, како што се орање, култивирање, браносување и сл. Основната цел на обработката е: превртување на почвата, внесување на органските остатоци од претходната култура или органските ѓубрива, контрола на плевелите и др. Системите на обработка се групираат во две групи: традиционална обработка и редуцирана обработка.

Конвенционалната обработка е секој систем на обработка со кој почвата се превртува и се менува нејзината природната структура. При обработката почвата се растресува, се внесуваат органски материи, се припрема почвата за сеидба. Ваквиот начин на обработка задолжително вклучува плуг со одметнувачка штица, но ваквото интензивно превртување на почвата со ваков тип на плуг, предизвикува интензивни процеси на ерозија, намалување на почвената плодност како и намалување на почвената биолошка активност.

Редуцираната обработка е систем со кој се намалува бројот на обработки на почвата и се оставаат органските остатоци подолго на површината на почвата. Редуцираната обработка е систем со кој се оставаат најмалку



Слика 11. Систем на редуцирана обработка no tillage



Слика 12. Систем на редуцирана обработка во ленти

30% од органските остатоци на површината. Во светот со редуцирана обработка се обработуваат над 100 мил. ха. земјоделско земјиште. Доколку ваквиот систем на обработка се искombинира со правилен систем на ротација на културите, органските остатоци и покровните култури, може да се добијат одлични резултати во намалување на ерозијата и зачувувањето на почвената плодност.

Кај системот “без обработка на почвата”, растенијата се сеат директно врз остатоците од претходната култура, слика 11, без претходна обработка.

Кај окопните култури, се отвора тесна бразда во почвата во која се сее семето од: пченка, маслодајна репка, шекарна репка и др.

Кај системот на “минимална обработка” се вршат само најнеопходните операции. Тоа е всушност локализирана обработка односно се обработуваат само редовите каде ќе биде посеана или насадена наредната култура. Со редуцирана обработка се остава поголема количина на органска материја од претходната култура, со што се зголемува инфилтрацијата, се намалува површинското оттекување, а со тоа и интензитетот на ерозијата.

Кај “обработка во појаси”, се обработува само појас во широчина од 30-45 см, додека просторат меѓу појасите останува необработен, слика 12. Обработката во појас има помал ефект во однос на претходните два системи на обработка, затоа што обработената почва во појасите е подложна на почвена ерозија. Ефикасноста на овој начин на обработка се зголемува доколку обработените појаси се покријат со органска материја. Главни негативности на сите системи на редуцирана обработка е тоа што растенијата имаат понизок раст, а борбата со плевелите е потешка.

Мулчирање

Мулчирањето е распостилање на некоја покривка врз почвената површина. Органските



Слика 13. Мулчирање со слама

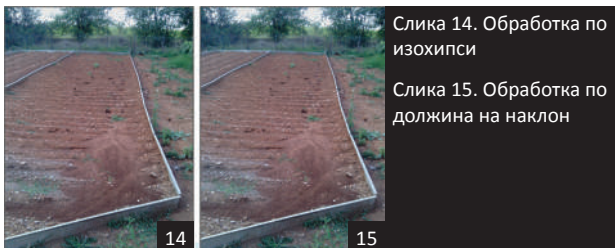
мулчеви се ефикасна мерка за заштита од ерозивните процеси. Како органски мулчеви служат: компостот, компостирано шталско ѓубре, искосена трева, слама или иситнети листови или дрвенести остатоци од кроење на овошките и лозјата. Органските компости се со природно потекло и евтини, а покрај заштитата на почвата, тие ја подобруваат и почвената плодност, слика 13. Мулчирањето има поголем број на предности: (а) го намалува негативното влијание на сончевото зрачење, (б) го намалува разрушувачкото дејство на дождовните капки, (в) ги заштитува почвените агрегати од разрушување од дождовните капки, (г) ја намалува евапотранспирацијата, (д) ја зголемува инфилтрацијата на почвата и ја намалува количината и брзината на отечната вода, (ѓ) го намалува набивањето на површината на почвата и формирање на покрица.

Неорганските мулчеви исто така се корисни за зачувување на почвата од ерозија. Материјалите кои можат да се користат како

неоргански мулчеви се: чакал, речен крупен песок, иситнети гранитни камења, пластични фолии и сл.

Контурна обработка (изохипси)

Обработката и сеидбата/садењето на културите по изохипси или попреку на наклонот се нарекува контурна обработка. Изохипсите се замислени линии кои се поставени попреку на наклонот. Ваквата обработка ја намалува брзината на отечната вода, дава повеќе време на водата од дождовите или од наводнувањето да се впије (инфилтрира) во почвата, а почвените честички кои се одделени од почвените агрегати полесно се задржуваат во браздите, кои со орањето се отвораат попреку на наклонот, слика 14, 15. Со ваквиот начин на обработка се спречува отекување на вишокот од вода директно по должина на наклонот. Овој начин на култивација е најефикасен кај наклони од 2-10%.



Слика 14. Обработка по изохипси

Слика 15. Обработка по должина на наклон



Слика 16. Влијание на различните начини на обработка врз количината на седимент

Неколку фактори влијаат врз ефикасноста на овој начин на обработка во однос на намалување на ерозијата и тоа: интензитетот на врнежите, големината на наклонот, почвените својства, висина на браздите како и должината на наклонот. При овој начин на обработка, може да се одгледуваат едногодишни или повеќегодишни култури. Контурната обработка може да се комбинира со обработката во појаси.

Постојат податоци од испитување во наша земја за влијанието на контурната обработка врз интензитетот на ерозивните процеси. Резултатите покажале повеќекратно намалување на количината на еродиран материјал кај обработката по изохипси односно контуранта обработка, во однос на обработка по должина на наклонот, слика 16.

Обработка во појаси



Слика 17. Обработка во појаси

Кај овој начин на обработка, две или повеќе култури се одгледуваат во појаси кои наизменично се менуваат. Културите кои се одгледуваат во појасите, се разликуваат во однос на кореновиот систем и надземниот

дел, како и во однос на потребите за раст и развој. Вегетативните појаси го делат наклонот, на одделни сегменти, кои се разликуваат во однос на интензитетот со кој го задржуваат оттекувањето на водата и појавата на ерозивни процеси. Кај овој начин на обработка, културите кои формираат бусен (треви и др.) може да се менуваат со житарици, или легуминозни растенија (луцерка, граор и сл.) со некои окопни, или клубенести со градинарски итн., слика 17.

Приноситите кај културите при овој начин на обработка не се намалуваат. Ширината на појасите, зависи од типот на почвата, ризикот од ерозија како и од механизацијата која е на располагање. Доколку е наклонот поголем и почвата потешка ширината на појасите треба да биде помала и обратно. Тесните појаси ја намалуваат ерозијата поефикасно отколку пошироките појаси. Кај благи наклони до

5% се препорачува широчина на појасот до 30 м, додека кај поголеми наклони, широчината на појасот мора да биде помала од 20 м. Обработката во појаси е уште поефикасна ако се применува во комбинација со контурната обработка. Ваквата обработка уште се нарекува контурна обработка во појаси и е комбинација од двете антиерозивни техники. Се применува во услови на висок ризик од појава на ерозија. Нема примери за ваков начин на обработка на почвата во нашата земја.

Агрошумарство

Ова е систем на одгледување на земјоделски култури заедно со шумски видови, во исто време или последователно на едно исто место. Основна цел на овој систем на обработка е: конзервација на почвата, правилно кружење на хранливите материи, зголемување на приносите, а во исто време и производство на огревно дрво, сточна храна и плодови. На овој начин се постигнува повеќенаменско искористување на почвата, поефикасно искористување на почвата, работната *сила и ресурсије, заштити на*



Слика 18.
Одгледување на култури во алеи



Слика 19. Систем на мешавина на пасишта и шумски видови

почваја и намалување на интензитетот на ерозијата, како и зголемување на органската материја во почваја.

Постојат два функционално различни типови на агрошумарство и тоа: симултано и последователно. Кај симултаниот систем на агрошумарство дрвјата и земјоделските култури растат и се развиваат во исто време. Пример за ваков тип на агрошумарство е одгледување на културите во алеи, слика 18, каде културите се одгледуваат во широки простори (алеи) помеѓу дрвенестите видови и други примери на силвакултурни системи како на пр. мешавина од шумски видови и пасишта, слика 19. Кај последователниот систем на агрошумарство, максималниот пораст на земјоделските култури и дрвјата се постигнуваат во различно време, иако и двете култури се подигнати во исто време и на исто место. Со цел да се обезбеди доволно светлина и храна, додека дрвенестите култури се сеуште мали, можна е сеидба на култури кои имаат поголема потреба од светлина и хранливи материи на пр. пченката. Кога дрвјата ќе постигнат одреден развој, може да се сеат култури за производ-

ство на сточна храна, пр. луцерка за сено, а кога дрвјата ќе постигнат максимален развој можно е подигање на трајни тревници за пасишта со треви кои трпат засенчување.

Заштитни појаси

Заштитните појаси се зони со истрајна вегетација – дрвја, грмушки и илени, кои се корисни за разни цели, но најчесто за заштита од ерозија. Заштитните појаси го намалуваат површинското оттекување, го филтрираат седиментот кој се наоѓа во оттечните води, а на тој начин ги задржуваат и хемикалиите кои се наоѓаат во седиментот (пестициди и хранливи материи од вештачките ѓубрива). Заштитните појаси најчесто се подигаат на преминот од земјоделското земјиште и површинските водни тела (реки, езера постоци и сл.). Заштитните појаси можат да задржат до >70% од седиментот и >50% од растворените материи во водите, кои оттекуваат по наклонетите илени.

Терасирање

Терасирањето претставува вештачко засенчување на наклонетите падини, засипување и зарамнување на земјиштето, со цел да се добијат парцели за земјоделско или шумско производство (Блинков, И. 2001).

Терасирањето претставува изградба на механички структури: канал (плато) и насип од земја или камења со цел да се намали наклонот, како и да се подели наклонетиот терен на кратки израмнети секции (платоа). Терасите се градат да се овозможи подобра инфилтрација на почвата да се намали површинското оттекување (run-off), како и да се сврти вишокот на вода од дождовите или наводнувањето кон подобро обезбедени испусти со контролирана брзина надвор од зоната со висок ризик за ерозија.

Критичната брзина на отечната вода при која таа ги транспортира почвените честички по површината, изнесува 5 м/с кај песоковите почви или 8 м/с кај глинестите почви. Терасирањето ја намалува брзината на површинската отечна вода, под овие критични вредности. Тоа е најраспространета мерка за конзервација на почвите на наклонети терени и намалување на ерозијата. Често е применувана и во нашата земја (пр. парк-шума Водно).

Типови на тераси

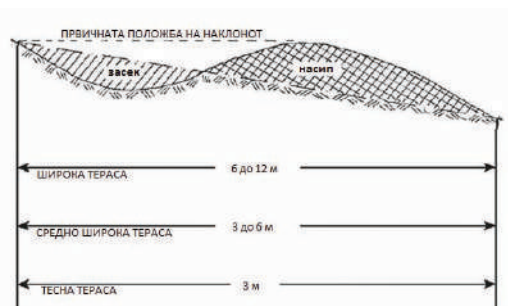
Постојат различни типови на тераси и се делат според (а) нивната главна функција, (б) начинот на изградба, (в) димензијата и (г) обликот.

1. Според функцијата се делат на:

- Ретенциони тераси каде водата се прибира и се инфилтрира во почвата. Наменети се за локалитети со помали врнежи, полесни и по пропустливи почви, како и за наклони помали од 8%.
- Степенести тераси за евакуација на водата кои се така дизајнирани за да можат да ја пресретнат и ја свртуваат отечната на наклонот. Се користат во подрачја со висока количина на врнежи и наклони од 8-20%, на средно тешки до тешки почви.

2. Според вкупната ширина на терасата, терасите се делат на: широки тераси со ширина од 6-12 м, средни тераси со ширина од 3-6 м и тесни тераси со ширина од 0,5-3 м, слика 20.

Широките тераси најчесто се користат за земјоделско производство, како за едногодишната и за повеќегодишни култури. Средните тераси се користат за повеќегодишни култури и за пошумување, а тесните тераси само за пошумување.



Сл. 20 Попречен изглед на контурна тераса

Според обликот, тераси кои најчесто се користат кај нас се: Сакардиевите или Алжирски тераси и кордони.

а.) Алжирски тераси:

Имаат широка примена во светот (САД, Северна Африка), уште од почеток на 19 век (Блинков, И. 2001). Кај нас почнале да се користат во средината на '50-те години од минатиот век. Според вкупната широчина спаѓаат во групата на средни тераси (широчина од 3-6 м). На попречен пресек, оваа тераса изгледа слично како пат, усечен во ридот. Насипот се формира со материјал од засекот при што се внимава насипот да биде благ за да не се појави ерозија на насипот. Исто така тој се затревува и се стабилизира. Платото (засекот) има контра наклон од 5-10 %. Платото има и многу мал наклон по должина 0,05-0,5%. Надолжниот и попречниот (контра) наклон треба да

се прилагодат внимателно, за да овозможат прибирање на оттечната вода и нејзина што е можно поголема инфилтрација во почвата, како и постепена евакуација на вишокот вода надвор од ерозивното подрачје со помош на надолжниот наклон. Во овој случај терасата игра улога на дренажен канал.

Платото може да се обработува со што се зголемува абсорптивната моќ на терасата. Терасите се поставуваат по цела должина на наклонот и може да се користат за одгледување на овошки или шумски растенија.

б.) Кордони:

Кордоните се најшироко применувана мелиоративна мерка кај нас. Тоа се џесни џераси кои се користај за пошумување. Голем дел од пошумениџе голини во нашата земја е извршено со прејходно формирање на кордони.

Според големината спаѓаат во групата на џесни џераси со големина од 0,5-3 м. Доколку се користај за пошумување нивната големина е најчесто околу 1м. со просечна должина од 200м.

7. Контрола на ерозивните процеси на фарма

Прво е потребна точна идентификација на најранливите зони во кои редовно се појавуваат ерозивни процеси. Посебно внимание треба да се обрати на оние локации на кои почвите се со лесен механички состав, или многу тежок механички состав, и со долги и стрмни падини. На овие локации е потребно да се превземат посебни мерки за да се намали ерозијата. Најниските делови на низините во кои се акумулира еродираниот седимент се посебно ранливи. Исто така, кај површините кои се одликуваат со сложен наклон се јавува канализирање на површинското оттекување на водите, што може да доведе до појава на интензивни ерозивни процеси.

При борбата со ерозивните процеси на фарма треба:

- Да се намали оттекувањето на дождовница кон полињата од земјаните патишта по кои се движи механизацијата, како и од бетонирани површини со изградба на соодветна дренажа, канали и сл.;
- Постојано одржување на дренажните канали, отворите на дренажните цевки како и ендеците покрај патиштата за да се осигура ефективна дренажа на почвата;
- Постојано чистење на наталожениот седимент и вегетација во каналската мрежа и ендеците и доколку е можно да се врати на местата од кои тој нанос е еродиран и да се изврши негова стабилизација;
- Соодветното управување со почвите, во голема мера може да го намали ризикот од ерозија. Со цел водата од дождовите или од наводнувањето да може лесно да се инфилтрира (навлезе) во почвата, многу е важно да се зачува почвената структура, посебно во површинските слоеви. Дури и лесните песокливи почви може да се набијат што доведува до појава на ерозија;
- Да се формира стабилен површински слој со внесување на поголеми количини на органска материја, но да се внимава да не се внесе премногу азот;
- Да се избегне секоја можност која доведува до набивање на почвата и да се корегираат сите такви места пред да се изврши сеидбата;
- Да се избегне употребата на фини материјали (тресет и др.) при производство на расад или сеидба на ситни семиња, доколу пости ризик тој материјал да се од-

несе со ерозија или да ги запуши почвените пори и да ја намали нејзината моќ за впивање на водата. Употребата на ротациони додатоци при култивација може да создадат многу ситна површина на ораницата, што доведува до поголем ризик од ерозија;

- Да се утврдат точни патеки по кои се движи механизацијата и да се превземат потребните мерки за да се намали ерозијата;
- Да се заштити почвата во текот на есента и зимата со сеидба на есенски култури рано наесен или сеидба на покровни култури како на пр. р'ж, маслодајна репка, треви и сл.;
- Минимална обработка или систем без обработка без превртување на почвата ќе ги внесе остатоците од стрништата во површинскиот слој на почвата и ќе ја намали ерозијата;
- Окопните култури како што се: компирот, пченката или шеќерната репка се непогодни за средни или големи наклони;
- Доколку е можно, сите работи да се изведуваат попреку на наклонот, но треба да се внимава кај сложените форми на наклон,

поради можноста од канализирање на површинското оттекување и формирање на јаруги;

- Контурната обработка на почвите (по изохипси) е најпрактично кај обични наклони и на поголеми парцели;
- Секогаш да се внимава на можното површинско оттекување на водата при наводнување, поради што нормите на наводнување треба да се во согласност со моќта за впивање на вода на почвата;
- Да се одржува тревната покривка кај природните и вештачките пасишта и да внимава да не се јави пренапасување или премногу интензивно газење од страна на добитокот. Затоа е потребно да се оптимизира големината на стадата кои пасат на одредена површина како и да навремено се преместат на нови површини.

Доколку водената ерозија е редовна појава со посилен интензитет треба да се размисли и за додатни мерки, како на пример:

- Да се внесат треви или тревни смески во ротацијата на културите, посебно на оние површини кои привремено не се култивираат;

8. Ветрова ерозија

- Засадување на жива ограда по краевите на парцелите или изградба на ендеци со цел да се намали површинското оттекување или да се изврши канализирање на вишокот вода и нејзина евакуација надвор од еродивните подрачја;
- Подигање на трајни тревни појаси или појаси од друга жбунала вегетација во улога на заштитни зони или затревени меѓи, со цел да се успори течењето на водата по површина, како и да се задржи наносот околу некои критични места како на пр. површински водни тела (реки, езера) или некои инфраструктурни објекти. Оптималната широчина на ваквите појаси ќе зависи од: типот на почвата, наклонот, климатските услови, резултатите кои треба да се постигнат и сл.
- Една од последните можности за намалување на силните ерозивни процеси е градење на насипи со цел да се зафати богатата со седименти површинска вода која тече по наклонетиот терен.

Почвите во семиаридните и аридните зони се најчесто суви, со послабо изразена структура и пониска содржина на органска материја. Сето тоа ги прави попогодни за појава на ветрова ерозија. Такви региони кај нас се во близина на Свети Николе, Штип и Неготино. Ветровата ерозија ги поместува полесните почви и нивните најлесни структурни елементи, како што се: органската материја, хранливите материји и најситните глинести честички. Овој тип на ерозија значително ја намалува продуктивната способност на почвите и приносот на растенијата.

Големи површини во светот се уништени и напуштени поради штетите од ветровата ерозија и сè произразената дезертификација. Овој тип на ерозија како и штетите од неа кај нас се многу слабо изразени, но сепак со цел да се заштитат одредени региони од силните ветрови и штетите кои тие ги прават на почвата и растенијата, во минатото се превземале одредени мерки. Како најкарактеристични региони во кои се спроведувале мерки на заштита од ветрови се Овче Поле и Пелагонија.

Најчесто применувани мерки за намалување на штетите од ветровата ерозија се: **стабилизација на почвата, покровни култури, мулчирање, правилно управување со органските остатоци, мулчирање, механички бариери и ветрозаштитни појаси.**

Ветровата ерозија е сериозен проблем во аридните и семиаридните региони со слаба вегетација, ниски количини на врнежи со по-роен карактер и високи температури. Причините за појава на ветровата (еолска) ерозија најчесто се: специфичниот рамен рељеф кој овозможува појава на силни ветрови, висока евапотранспирација, која е резултат на високите температури и ниските врнежи, поради што се јавува и воздушна и почвена суша во најголемиот дел од годината. Поради тоа, вегетативниот прираст на културните и дивы растителни видови е слаб, поради што, содржината на органска материја брзо се намалува. Ваквите почви се со слаба структура и подложни на ерозија од силните налети на ветер.

Покрај тоа, негативното влијанието на човекот кое се состои во неправилно искористување на почвата и водните ресурси, деградација на шумите и пасиштата, се причина за губење на природниот растителен покривач и забрзување на ветровата ерозија.

Ефекти од ветровата ерозија

Ветровата ерозија не само што врши поместување на почвените честички, таа предизвикува и оштетувања на растенијата, градежните и инфраструктурните објекти. Ветровата ерозија предизвикува губење на најплодниот дел од почвата и значително ја намалува почвената плодност. Доколку не се превземат мерки за заштита, ветровата ерозија на долг рок може да доведе до дезертификација на одредени региони. Почвата која се разнесува со ветерот и која удира во растенијата, предизвикува штети и угинување на растенијата, а влијае и врз висината и квалитетот на приносот, како и намалена пазарна вредност на производите.

При ветровата ерозија, се разликуват три начини на поместување на честичките, слика 21и тоа:



Слика 21. Начини на преместување на почвените честички со ветрова ерозија

- Потскокнување, кога честичките со големина од (0.1–0.5 mm во дијаметар) се тркалаат по почвената површина под директно дејство на ветерот и во еден момент отскокнуваат 20-30 cm во височина и 1-1,5 m во далечина. Потоа удираат од површината на земјата и повторно отскокнуваат. Со ударите во почвата, овие честички ги бомбардираат останатите и предизвикуваат ефект на лавина, при што се одделуваат сè повеќе и повеќе честички кои се разнесуваат со ветерот;
- Суспендирање на многу мали честички претставува вертикално подигање на честичките и нивно разнесување во просторот на многу голема оддалеченост во радиус од неколку метри до неколку стотини километри. Нивната големина се движи во границите од 20 до 100 μm ;
- Површинско тркалање се јавува кај покрупни честички со големина од 0,5–1 mm во пречник, кои се премногу големи за да се подигнат од ветерот. Тие се тркалат со помош на ветерот по површина на почвата. При многу јаки ветрови изгледа како целата површина на почвата да се движи полека во правец на ветерот.

Основни принципи за контрола на ветровата ерозија

За да се намалат негативните ефекти од ветровата ерозија, како и да се ублажи нејзиниот интензитет потребно е да се следат некои основни принципи од кои најважни се:

- Да се зголеми содржината на вода во почвата;
- Да се зголеми содржината на органска материја (хумус) во почвата;
- Да се обезбеди постојан вегетативен покривач на нејзината површина;
- Да се остават органските остатоци од претходната култура на површина на почвата;
- Да се обезбеди вештачка покривка од слама;
- Да се засадат растенија кои ќе имаат улога на ветрозаштитни појаси;
- Да се остави почвата после обработка во поголеми грутки, наместо да се ситни;
- Да се разровка површината на почвата во бразди попреку на правецот на ветровите.

Од горенаведените, во светски рамки при борба со ветровата ерозија, најмногу внимание се посветува на следните три:

- Одржувањена вегетативен покривач или покривач од растителни остатоци на површината на почвата;
- Да се обработи почвата во покрупни грутки и агрегати кои се поотпорни на ветрова ерозија;
- Да се смали димензијата на полињата во однос на правецот на дување на ветровите.

Мерки за контрола на ветровата ерозија

Со цел да се намалат негативните ефекти од ветровата ерозија голем број мерки за заштита на почвата може да се превземат. Сите мерки за конзервација воглавно се стремат да: (а) се намали брзината на ветерот кој дува на површина на почвата или (б) да се создаде таква површина на почвата која ќе биде поотпорна кон негативното дејство на ветровата ерозија.

Стабилизација на почвата

Постојат голем број материјали кои може да се употребат за контрола на ветровата ерозија. Многу од нив успешно ја намалуваат ветровата ерозија одредено време. Во секој случај како евтени стабилизатори можат да послужат и некои органски материјали, како на пр. слама од жито заорана со дисков култиватор.

Основни критериуми при користење на стабилизатори на почвата се следните: (а) 100% од почвената површина мора да биде покриена со стабилизаторот, (б) материјалот за стабилизација не смее да пречи на растот и развојот на растенијата, (в) ерозивните процеси мора да бидат спречени уште на почетокот, а позитивните ефекти да траат во текот на целиот период додека постои опасност од ветрова ерозија (најмалку 2-4 месеци секоја сезона), (г) стабилизаторите треба да се аплицираат лесно и без потреба од некоја специјална опрема, (д) цената мора да биде поволна за да се обезбеди нивна исплатливост. Од хемиските препарати кои се во употреба, најраспространети се некои полимери и смоли кои се нанесуваат како водена емулзија. Ваквите материјали ја спречуваат ветровата ерозија доклку се нанесат на целата површина и во доволна количина. Ограничувачки фактор е нивната висока цена.

За примена на ваквите стабилизатори во поширокото земјоделско производство, мора да се најде начин за (а) брза апликација на поголеми количини на поголема површина, (б) аплицираните материјали да се доволно отпорни на ударното дејство на дождовните капки, но сепак да овозможат инфилтрација на вода во почвата, (б) материјали кои немаат негативно влијание врз: почвата, водата, растенијата и воздухот.

Покровни култури

За покровните култури и нивното значење при заштита од водната ерозија веќе говоревме во претходните поглавја. Покровните култури ја намалуваат ветровата ерозија, со тоа што ја штитат почвата од ударите на ветерот со својата вегетативна маса и со зацврстување на почвата со својата коренова маса. Културите кои се користат за зелено ѓубрење исто така имаат улога во контрола на ветровата ерозија. Културите како што се: сојата, детелината, маслодајната репка и др., се одлични покровни култури.

Управување со растителните остатоци

Растителните остатоци од претходните култури можат да послужат за ефикасна контрола на ветровата ерозија. Остатоците од стрништата доколку се со доволна густина да ја намалат брзината на ударите од ветерот на почвената површина, под онаа при која се јавува ветрова ерозија, можат да бидат ефикасна заштита.

Внесување на остатоците од стрништата е систем при кој органските остатоци од стрништата се внесуваат во почвата со заорување, при што почвата не се превртува. Целта е да се остави доволна количина од растителни остатоци на површината на почвата што е можно подолго. Овие остатоци се потребни како заштита од ветрова ерозија и за периодот до,



Слика 22. Заорување на растителни остатоци



Слика 23. Мулчирање на земјоделски површини

па и после сеидба на наредната култура. Органските остатоци кои се заоруваат, се главно оние од претходната култура, но може да се донесе и додатна количина на материјал кој се заорува, слика 22. Друг начин за заштита од ветрова ерозија е да се остават растителните остатоци од претходната култура без да се заоруваат, а може да се донесе и додатна количина на органска материја која се распростила на површината на почвата во вид на мулч, слика 23.

Сите растителни остатоци од претходната култура или дополнително донесени и расфрлани по површината можат да послужат како ефикасна бариера за заштита од ветровата ерозија, но мора да се има на ум дека донесениот материјал мора да се стабилизира или по пат на заорување или со примена

на некоја хемиска материја. Во зависност од типот на растителни остатоци, минималната количина на растителни остатоци за ефикасна контрола на ветровата ерозија треба да биде од 5–10 t ha⁻¹.

Ветрозащитни појаси

Ветрозащитните појаси ја намалуваат ветровата ерозија со тоа што:

- Се намалува големината на полето (ширина или должина);
- Се намалува отворениот простор по кој делуваат силни ветрови и предизвикуваат ерозија;
- Се намалува силината на ветровите;
- Се зафаќаат честичките кои се во воздухот и можат да предизвикат штети врз земјоделските култури.

Ветрозащитните појаси се стара и проверена мерка за контролирање на ветровата ерозија. Честопати е применувана и кај нас, посебно во регионот на Овче Поле и Пелагонија, каде честопати се јавуваат силни ветрови кои предизвикуваат штети на почвата и земјоделските култури.

Може да се користат, различни комбинации на дрвенести видови, грмушки, високостеблени растенија, како и некои видови на високи треви (суданска трева, пченка, сирак и сл.). Главни недостатоци на ветрозащитни појаси се што со нив додатно се

уситнуваат земјоделските парцели кои во нашата земја се веќе уситнети, а со подигање на ветрозащитни појаси од дрвенести видови, се зафаќаат значителни површини од земјоделско земјиште кои би можеле да се користат за производство.

Типичните ветрозащитни појаси се подигаат во долги редови, кои се составени од еден или повеќе редови на дрвенести или џбунеси растенија или мешавина од двете. Се подигаат на краевите од парцелите или на средина на големите парцели спротивно на правецот на главните ветрови. Ветрозащитните појаси ја намалуваат брзината на ветровите и имаат ефект врз контрола на ветровата ерозија на површина, која е во должина десет пати поголема од височината на појасот. Зимската пченица, јачменот, луцерката, градинарските и овошните култури одлично успеваат на полиња заштитени со вакви ветрозащитни појаси.



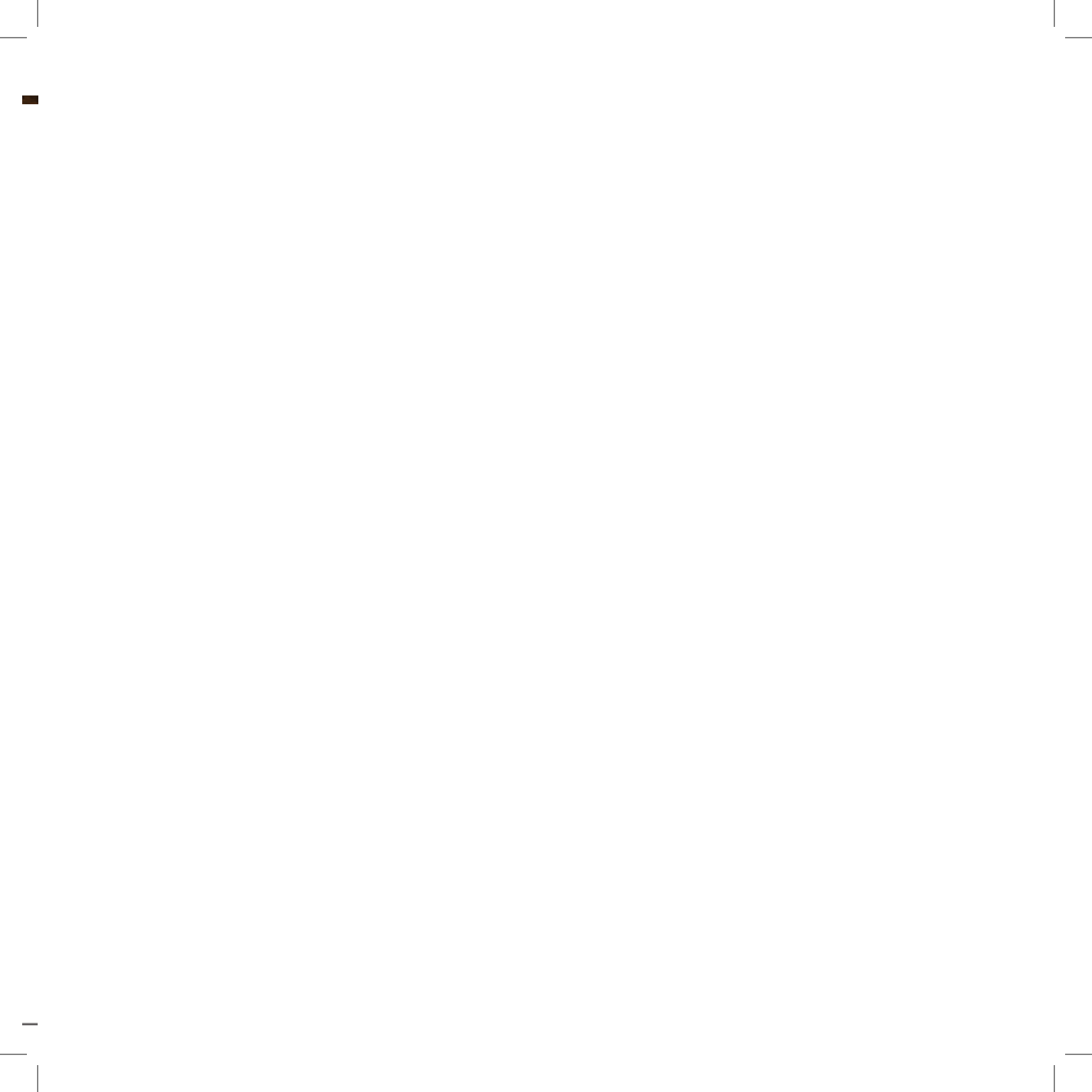
Слика 24. Ветрозащитни појаси

Обработка во појаси

Овој начин на обработка каде што се менуваат две култури во појаси со различна ширина има свои позитивни ефекти и кај водната и кај ветровата ерозија. Појасите се најефикасни кога се поставени во вистински правец и соодветен агол, односно спротивно од правецот на дување на најсилните ветрови, но и спротивно на наклонот на теренот.

Обработката во појаси ја намалува ветровата ерозија на следните начини:

- Се намалува просторот по кој ветерот се движи по почвената површина;
- Го локализира преместувањето на честичките, така што тие не може да бидат разнесени на големи растојанија и да добијат големо забрзување, со што штетите врз растенијата од нив се многу намалени;
- Ја намалува брзината на ветерот.



Скопје, 2015 г.