



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union



УВОД, ПАРАМЕТРИ И ПРЕДНОСТИ СИСТЕМА УСЕВА ОТПОРНИХ НА КЛИМАТСКЕ ПРОМЕНЕ

ПР-2-1

Модул за учење о системима усева отпорних на климу

Универзитет Јужне Чешке - Чешка Република



Funded by the
European Union



Увод

- ❑ Климатске промене представљају значајну претњу глобалној пољопривреди, потенцијално смањујући продуктивност усева.
- ❑ Са очекиваним бројем становника од 9,8 милијарди до 2050. године, потражња за храном ће се повећати.
- ❑ Пољопривредници се суочавају са двоструким изазовом да задовоље ову потражњу док се боре са препрекама везаним за климу.
- ❑ Климатске промене могу надокнадити предности генетски побољшаних биљака и напредних пракси управљања.



USV 1842



Funded by the
European Union



Историјски контекст

- ☐ Историјски догађаји, попут суше 2012. године, показују економски утицај климатских екстрема на пољопривреду.
- ☐ Флуктуације у приносима, углавном због климатске варијабилности, могу довести до економске нестабилности.
- ☐ Такви случајеви наглашавају потребу за адаптивним пољопривредним стратегијама.



USV 1842



Funded by the European Union



Тренутни пољопривредни изазови

- ☐ Савремена пољопривреда се бори са опадањем плодности земљишта, смањеном секвестрацијом угљеника и смањеном микробном активношћу.
- ☐ Предвиђени климатски екстреми као што су суше, обилне падавине и све веће температуре појачавају ове изазове.
- ☐ Поред тога, постоји све већа забринутост због повећане појаве штеточина и патогена.



Увод у климатски отпорну пољопривреду

- ☐ Пољопривреда отпорна на климу (CRA) има за циљ одрживо коришћење ресурса уз обезбеђивање доследне продуктивности фарме.
- ☐ CRA наглашава робусност, прилагодљивост и трансформабилност у пољопривредним праксама.
- ☐ Циљ се протеже даље од саме продуктивности и укључује здравље екосистема и минималну деградацију животне средине.
- ☐ Три стуба: Робусност, Прилагодљивост, Трансформабилност.



USV 1842



Funded by the European Union



Климатски отпорни усеви (CRC)

- ☐ CRC су посебно узгајане да издрже биотичке и абиотске стресове као што су суша и поплаве.
- ☐ Примери укључују сорте пиринча отпорне на сушу у Индији које надмашују традиционалне сорте под стресом.
- ☐ Такви усеви нуде пољопривредницима средство да одрже приносе и обезбеде стабилност у условима климатских екстрема.
- ☐ Примери: уздигнуто наводњавање браздом, скупљање кишнице, микро наводњавање.



USV 1842



Funded by the European Union



Управљање водама у CRC

- ☐ Један од примарних изазова са којима се CRC баве је ефикасно управљање водама током суша.
- ☐ Технике попут наводњавања браздом, сакупљање кишнице и микронаводњавање помажу у оптималном коришћењу воде.
- ☐ Прилагођавање распореда ђубрења и наводњавања такође игра кључну улогу у борби против услова суше.
- ☐ Суша може узроковати губитак приноса кукуруза и до 20%.
- ☐ Пиринач отпоран на сушу у Индији: 1т/ха већи принос од уобичајених сорти.



CRC различных усева

- ☐ Осим пиринча, развијају се и друге основне културе попут кукуруза и пшенице са особинама отпорним на климу.
- ☐ Сорте кукуруза отпорне на сушу, на пример, могу дати знатно већи принос чак и под стресним условима.
- ☐ Узгој краткотрајних сорти у усевима као што су грашак и сирак у подручјима подложним поплавама показује обећавајуће резултате.



USV 1842



Funded by the European Union



Funded by the
European Union



Решавање проблема тла и штеточина

- ☐ CRC-ови су дизајнирани не само за екстремне временске услове, већ и за борбу против сланости тла и инвазија штеточина.
- ☐ Ови усеви могу побољшати здравље земљишта повећањем његовог капацитета за задржавање воде и смањењем ерозије.
- ☐ Развој сорти отпорних на штеточине помаже у смањењу зависности од хемијских пестицида, промовишући одрживу пољопривреду.
- ☐ Забринутост око ризика и профитабилности, невољност да се мењају традиционалне праксе.



USV 1842



Funded by the European Union



Економски последице CRC-а

- ☐ Усвајање CRC-а може имати значајне економске предности за пољопривреднике обезбеђивањем стабилних приноса.
- ☐ Мања зависност од спољних инпута као што су пестициди и ђубрива може довести до уштеде трошкова.
- ☐ Ублажавањем ризика од пропадања усева услед климатских догађаја, фармери могу предвидети доследније приходе .
- ☐ Генетски диверзитет у монокултури: сузбијање болести и повећана стабилност производње.



USV 1842



Funded by the European Union



Предности CRC-а

- ☐ CRC-ови су дизајнирани да константно попуштају под изазовним условима.
- ☐ Они играју кључну улогу у побољшању задржавања воде у земљишту, побољшању квалитета земљишта и ублажавању ерозије.
- ☐ Усвајање CRC-а може оснажити пољопривреднике да прилагоде управљање својим фармама, осигуравајући квалитет, стабилност и профитабилност.
- ☐ Три принципа: минимално/без обраде, трајно покривање малчом, диверзификација врста усева.



Изазови у усвајању

- ☐ Упркос предностима CRC-а, њихово усвајање, посебно од стране малих фармера, можда неће бити широко распрострањено.
- ☐ Пољопривредници би могли бити уплашени због уочених ризика и забринутости за профитабилност.
- ☐ Прелазак на нове пољопривредне методологије захтева и време и сигурност одрживости .



Алтернативни системи пољопривреде

- ☐ Осим традиционалне пољопривреде, алтернативни пољопривредни системи нуде опције отпорније на климу.
- ☐ То укључује праксе као што су необрађивање, смањена обрада земљишта и употреба покровних усева.
- ☐ Истраживања показују да такви системи могу смањити загађење животне средине и побољшати квалитет земљишта и воде.



Funded by the
European Union



Значај биодиверзитета

- ☐ Различити пољопривредни системи имају тенденцију да буду отпорнији на промену окружења.
- ☐ Биодиверзитет не само да стабилизује приносе, већ и помаже у отпорности на штеточине и болести.
- ☐ Разноврсни екосистем фарме обезбеђује тампон против климатских шокова, обезбеђујући сигурност хране.



USV 1842



Funded by the European Union



Конверзионна пољопривреда

- ☐ ФАО дефинише пољопривреду за конверзију као праксу фокусирану на одрживост и продуктивност, изграђену на три основна принципа.
- ☐ Ови принципи укључују минимално нарушавање тла, одржавање покривача од малча на земљи и диверзификацију врста усева.
- ☐ Усклађеност са овим може довести до повећања биодиверзитета, побољшања здравља земљишта и веће стабилности приноса.



Funded by the
European Union



Закључак и будуће перспективе

- ☐ Климатске промене непобитно утичу на пољопривреду, наглашавајући потребу за отпорним праксама.
- ☐ Са алатима као што су CRC, алтернативна пољопривреда и пољопривреда за конверзију, постоји мапа пута ка одрживој пољопривреди.
- ☐ Прихватање ових методологија је од виталног значаја за будућу сигурност хране и одрживи развој пољопривреде.



Хвала на пажњи

ПР-2-1

Модул за учење о системима усева отпорних на климу

Универзитет Јужне Чешке - Чешка Република



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union



КЛИМАТСКЕ ПРОМЕНЕ И ЊИХОВ ОПШТИ УТИЦАЈ НА ПОЉОПРИВРЕДУ

ПР-2-2

Модул за учење о системима усева отпорних на климу

Универзитет Јужне Чешке - Чешка Република



USV 1842



Funded by the
European Union



Клима промене и пољопривреда

- ☐ Пољопривредна производња се у великој мери ослања на климатске услове, што је чини веома подложном утицајима климатских промена
- ☐ Истраживања у овој области првенствено се фокусирају на разумевање физичких импликација климатских промена на усеве и стоку и повезане економске последице
- ☐ Пољопривреда се, због свог обима и осетљивости на временске параметре, сматра **најугроженијим сектором у суочавању са климатским променама, што резултира значајним економским утицајима**



Климатске промене и пољопривреда

- ☐ Пољопривреда и климатске промене су међусобно повезане на различите начине, јер климатске промене служе као главни узрок биотичких и абиотичких стресова који негативно утичу на пољопривредне регионе

- ☐ Климатске промене утичу на пољопривредне активности кроз измене у :
 - годишњи обрасци падавина
 - просечне температуре
 - појаве топлотних таласа
 - промене у популацији корова и штеточина
 - модификације у микробним заједницама
 - нивоа CO₂
 - оштећење озона
 - промене нивоа мора



USV 1842



Funded by the European Union



Клима промене и пољопривреде

- ☐ **Екстремни временски догађаји (суше, поплаве) чешће ће се дешавати**
 - Сезонске варијације у временским приликама могу представљати ризик за традиционалне методе производње усева било због ограничења воде или вишка воде и ерозије
- ☐ Стабилност тла ће постати кључна за складиштење воде у профилу тла, отпорност на тешке временске прилике и минимизирање губитака тла
- ☐ Угрожени региони као што су тропска и суптропска подручја и високопланински региони највише патити од климатских промена
- ☐ Ситуација је генерално озбиљнија у мање развијеним земљама где су агроекосистеми већ крхки, улагања у пољопривреду су ограничена, а предвиђа се да ће климатске промене имати најразорније последице



Funded by the
European Union



Климатске промене и пољопривреда

- ☐ Предвиђене климатске промене ће такође највероватније утицати на **развој и опстанак патогена**
- ☐ Предвиђа се да ће промена климе или временског обрасца повећати осетљивост useva на различите **штеточине, болести и притисак корова**, што може смањити ниво приноса уопште
- ☐ Штавише, штеточине и болести су чешћи у влажним и топлијим крајевима
 - Током климатских промена, обрасци падавина ће се променити, при чему ће неке области постати влажније, али неке водеће пољопривредне регије постати сушније



USV 1842



Funded by the European Union



Климатске промене и пољопривреда

- ☐ Са порастом законодавства о животној средини и повећаним интересом јавности за заштиту животне средине, значај ефикасног управљања животном средином у пољопривреди је сада широко признат.
- ☐ Међутим, све већа свест о еколошким последицама у вези са конвенционалним пољопривредним системима довела је до померања ка алтернативним приступима који се експлицитно баве екстерним ефектима пољопривреде.
- ☐ У оквиру одрживих и алтернативних пракси, други приступи као што су **ниски унос, биодинамички и регенеративни системи** добијају признање



USV 1842



Funded by the European Union



Утицај пољопривреде на животну средину

- ☐ Интеракција и ослањање на пејзаж су фундаментални фактори који се морају узети у обзир када се разматра потенцијал за одрживи развој, пошто су наше тренутне праксе управљања пејзажом далеко од одрживе
- ☐ Једно од најхитнијих питања са којима се данас суочавамо, а са којима ће се наставити и у наредним деценијама, јесте **проблем производње хране.**
- ☐ Како глобална популација наставља да расте, потражња за нашим снабдевањем храном ће се неизбежно повећати, што ће довести до пораста пољопривредних инпута
- ☐ Међутим, ово **повећање инпута у пољопривреди ће вероватно створити још веће еколошке изазове** са становишта пољопривреде од онога што тренутно доживљавамо



USV 1842



Funded by the European Union



Ширење пољопривредног подручја

☐ Деградација земљишта

☐ Земљиште је основна јединица еколошког система и у великој мери представља **необновљив ресурс**

☐ Деградација оф земљиште је стални и стални пратилац пољопривреде и један од њених најозбиљнијих еколошких проблема

- монокултуре
- екстракција минерала
- неконтролисана испаша
- крчење шума
- неодговарајућа обрада земљишта
- водена ерозија
- неправилна примена агрохемикалија

☐ Једно од решења за спречавање деградације земљишта је пошумљавање ораница или прелазак са ораница на ливаде, међутим, у држави у којој је потражња за месом све већа.



USV 1842



Funded by the European Union



Ширење пољопривредног подручја

- ☐ **Потражња за месним производима**
- ☐ Током последњих 50 година глобална потрошња меса по особи се **удвостручила**
- ☐ Овај проблем ће се временом погоршавати како се становништво и приходи повећавају
- ☐ Месо, јаја и млечни производи ће вероватно повећати потрошњу, што ће притиснути земљу да узгаја више кукуруза, соје и других усева потребних за исхрану стоке



Funded by the
European Union



Прилагођавање климатским променама у биљној производњи

- ☐ **Дефиниција : адаптација се односи на акције које ублажавају негативне утицаје или појачавају позитивне ефекте климатских промена**
- ☐ **Међувладин панел за климатске промене (IPCC) дефинише прилагођавање као прилагођавања у природним или људским системима као одговор на стварне или очекиване стимулусе везане за климу или њихове ефекте са циљем да се минимизира штета или да се искористе корисне могућности**
- ☐ **Прилагођавање клими се такође може дефинисати као свака акција која у довољној мери побољшава **друштвено благостање** да би се надокнадили губици повезани са климатским променама**
 - Међутим, проблем са широким дефиницијама је што оне губе на значају када је у питању процена утицаја емисије гасова стаклене баште.



Прилагођавање климатским променама у биљној производњи

□ Чак и мале климатске промене представљају значајне изазове за пољопривреду

- За разлику од других индустрија, које често могу применити релативно брза решења као одговор на климатске промене, пољопривреда функционише другачије
- Ослања се на природне процесе који зависе од специфичних пропорција хранљивих материја, температура, падавина и других услова

□ Пољопривреда широм света је оптимизирана на основу локалних климатских услова кроз деценије експериментисања

- Ако се глобално загревање настави тренутном брзином, адаптација ће постати **све немогућа** у року од неколико деценија

□ Решавање климатске кризе у пољопривреди захтева прилагођавање кроз развој **усева и сорти отпорних на топлоту и сушу**, као и хитно смањење емисије гасова стаклене баште како би се смањиле будуће штете везане за климу



Прилагођавање климатским променама у биљној производњи

1. Смањена обрада земљишта у комбинацији са задржавањем остатака усева може заштитити усеve од тешких климатских догађаја, на пример, повећањем садржаја воде у земљишту

2. Поред тога, побољшањем целокупног земљишног окружења за раст корена, такве праксе могу подржати испуњење потенцијала приноса побољшаних сорти

3. Диверзификација система усева помаже у контроли болести које се преносе земљиштем .

4. Смањен утицај на животну средину кроз прецизност у примени N и воде у случају наводњавања и смањену употребу дизел горива везаних за агротехнолошке операције.

5. Подржати земљиште мање склоно деградацији чак и када климатске промене повећавају потребу за интензивнијом обрадом у још увек продуктивним регионима.



USV 1842



Funded by the European Union



Закључак

- ☐ Широко распрострањено интересовање лежи у **потенцијалу прилагођавања** за смањење негативних утицаја или повећање позитивних ефеката климатских промена
- ☐ Неопходно је квантификовати ризике повезане са смањењем емисије гасова стаклене баште да би се правилно проценили трошкови и користи
- ☐ Поред тога, постоји потреба да се идентификују акције и инвестиције које могу побољшати изгледе за производњу хране и побољшати сигурност хране



Funded by the
European Union



Хвала на пажњи

ПР-2-2

Модул за учење о системима усева отпорних на климу

Универзитет Јужне Чешке - Чешка Република



USV 1842



Funded by the
European Union



СТРАТЕГИЈЕ ЗА ОДРЖИВУ ПОЉОПРИВРЕДУ И СИСТЕМИ ГАЈЕЊА УСЕВА ОТПОРНИХ НА КЛИМУ

ПР-2-3

Модул за учење о системима усева отпорних на климу

Универзитет Јужне Чешке - Чешка Република



Funded by the
European Union



Увод у одрживу пољопривреду у Европи

- ☐ Интензивирање пољопривредне производње у ЕУ изазвало је изазове одрживости.
- ☐ Прекомерна употреба ђубрива у прошлости и даље утиче на данашње окружење.
- ☐ Решавање прекомерних хранљивих материја је кључно за заједничку пољопривредну политику .
- ☐ Органска пољопривреда пружа отпорност на спољне економске шокове.



Предности органске пољопривреде за животну средину

- ☐ Праксе органске пољопривреде, као што су разноврсна сетва и конзервациона обрада земљишта, повећавају апсорпцију ђубрива од стране биљака.
- ☐ Ове праксе такође смањују отицање површинских вода, задржавајући хранљиве материје у тлу.
- ☐ Органске методе могу учинити пољопривредне подухвате отпорним на економске шокове услед промена цена ђубрива



Утицај законодавства на одрживу пољопривреду

- ☐ Регионално и европско законодавство у великој мери утиче на стратегије одрживе пољопривреде.
- ☐ Многи од ових закона су обавезујуће директиве које обликују одрживе приступе.
- ☐ Познавање ових прописа разликује европску одрживу пољопривреду од других региона.
- ☐ Предвиђене климатске промене ће утицати на динамику штеточина и принос усева.
- ☐ Фокус треба да буде на прилагођавању за будућу производњу хране.



Утицаји климатских промена на производњу хране

- ☐ Климатске промене угрожавају снабдевање храном, социо-економску стабилност и регионалну конкурентност.
- ☐ Промене могу довести до инвазивнијих штеточина, патогена и корова.
- ☐ Екстремни климатски догађаји попут поплава и суша могли би да промене глобалне системе хране.
- ☐ Модерна пољопривреда се развија ка диверсификацији и органским праксама.



Проблем монокултуре

- ☐ Монокултуре доминирају широм света, што доводи до смањења разноврсности усева.
- ☐ Прошле катастрофе као што су епидемија куге кукуруза у САД и глад од ирског кромпира наглашавају ризике.
- ☐ Смањење монокултура је кључно за осигурање глобалне сигурности хране.
- ☐ Смањена разноврсност култивисаних биљака угрожава производњу хране.



Традиционална пољопривреда и одрживост

- ☐ У земљама у развоју и даље преовладава традиционална пољопривреда, користећи методе проверене временом.
- ☐ Ове методе побољшавају биодиверзитет и чине агро - екосистеме отпорним.
- ☐ Упркос модернизацији, кретање ка органској и разноврсној пољопривреди је у порасту.
- ☐ Традиционална пољопривреда користи старе технике и наглашава биодиверзитет.



Funded by the
European Union



Биодиверзитет у агроекосистемима

- ☐ Биодиверзитет је кључан за функционисање и отпорност агроекосистема.
- ☐ Пружа основне услуге екосистема осим производње хране.
- ☐ Висок биодиверзитет у агроекосистемима обезбеђује отпорност на спољашње промене.
- ☐ Одржавање биолошког интегритета и разноврсности је кључно за одрживу пољопривреду.



Изазови климатских промена у пољопривреди

- ☐ Интензивирање пољопривреде утиче на нашу атмосферу.
- ☐ Климатске промене утичу и на атмосферу и на глобалну безбедност хране.
- ☐ Отапање глечера нарушава обрасце океана, потенцијално повећавајући атмосферски CO₂.
- ☐ Неповољне климатске промене могу оштетити раст усева кроз суше, болести и штеточине.



Funded by the
European Union



Домино ефекат климатских промена на пољопривреду

- ☐ Климатске промене утичу не само на температуре; утиче на читаве екосистеме.
- ☐ Квалитет земљишта, доступност воде и природна станишта су у опасности, што утиче на здравље усева.
- ☐ Као основа ланца исхране, свака промена у пољопривреди одјекује кроз глобалне системе хране.



Funded by the
European Union



Социо-економски утицаји климатских промена

- ☐ Осим директног утицаја на усеве, климатске промене утичу на пољопривредну економију.
- ☐ Променљиво време може довести до непредвидивих приноса, што утиче на цене хране и приходе фармера.
- ☐ Заједнице, посебно у рањивим регионима, суочавају се са ризицима од несташице хране и економског пада.



Прихватање технолошких решења за отпорност

- ☐ За борбу protiv ovih izazova, integracija tehnologije u poljoprivredu je od vitalnog značaja.
- ☐ Inovacije kao što su precizna poljoprivreda, usevi otporni na sušu i napredno navodnjavanje mogu da umanje rizike.
- ☐ Za razvoj i širenje ovih rešenja potrebno je zajedničko globalno istraživanje.



Funded by the
European Union



Захтеви за одрживу пољопривредну будућност

- ☐ Агроекологија има потенцијал да обезбеди доступност, адекватност и одрживост хране.
- ☐ Будући пољопривредни систем мора дати приоритет разноликости, продуктивности и ефикасности.
 - ☐ Нове технологије ће бити кључне у превазилажењу ових изазова.
- ☐ Прихватање еколошки прихватљивих технологија је од кључног значаја, посебно са смањењем обрадивог земљишта.



Атрибути одрживе пољопривреде

- ☐ Одржива пољопривреда даје приоритет локалним сортама усева и избегава штетне агрохемикалије.
- ☐ Ефикасно коришћење ресурса, смањене емисије и очување биодиверзитета су најважнији.
- ☐ Прихватање агроеколошких принципа подстиче кружење хранљивих материја и биолошку контролу.
- ☐ Културни идентитет и пољопривредно наслеђе играју улогу у неговању друштвене кохезије.



Моћ купца у промовисању одрживости

- ☐ Велики купци могу да покрену промене захтевајући одрживе праксе од добављача.
- ☐ Јединствени стандарди, које потенцијално постављају владе, могу убрзати прелазак на одрживу пољопривреду.
- ☐ Као и органска пољопривреда, такви стандарди уједињују напоре и подижу квалитет производа.
- ☐ Образовање јавности може подстаћи потражњу за одрживо произведеним артиклима.



Funded by the
European Union



Хвала на пажњи

ПР-2-3

Модул за учење о системима усева отпорних на климу

Универзитет Јужне Чешке - Чешка Република



USV 1842



Funded by the
European Union



СИСТЕМИ ОБРАДЕ ЗЕМЉИШТА КЛИМАТСКИ ОТПОРНИХ УСЕВА, ЕФЕКТИ ПЛОДЕРЕДА, ПОКРОВНИХ УСЕВА И ПРЕДУСЕВА

ПР-2-4

Модул за учење о системима усева отпорних на климу

Универзитет Јужне Чешке - Чешка Република



USV 1842



Funded by the European Union



Увод

- ☐ Отисак пољопривреде :
 - ☐ 38% земљине површине.
 - ☐ Обрадиво земљиште: 12%, травњаци: 26%.
- ☐ Ратарска производња је порасла од 1965-2005.
- ☐ Раст приноса успорава, предвиђа се плато.
 - ☐ Пољопривредна индустрија заузима значајан део планете, изазивајући потребу за одрживим праксама.



Funded by the
European Union



Значај биодиверзитета

- ☐ Језгро пољопривреде .
- ☐ Укључује биљке, животиње и микроорганизме.
- ☐ Обезбеђује генетске ресурсе за узгој.
- ☐ Есенцијално за еколошке услуге .
- ☐ Биодиверзитет *јача еколошке услуге, обезбеђује одрживост .*



Funded by the
European Union



Смањена обрада тла и биодиверзитет

- ☐ Смањена обрада земљишта може одржати или побољшати биодиверзитет.
- ☐ Обликује микробиом земљишта, утичући на задржавање влаге и температуру.
- ☐ Промењени микробиом може бити антагонистички према патогенима .
 - ☐ *Стратешка обрада земљишта може ојачати корисне микробиоме, побољшавајући здравље земљишта .*



Funded by the
European Union



Обрада тла и последице на животну средину

- ☐ Интензивна обрада земљишта изазива ерозију земљишта, смањујући пољопривредну продуктивност.
- ☐ Ерозија земљишта доводи до губитка хранљивих материја и загађења воде пестицидима.
- ☐ Орање нарушава структуру земљишта и излаже га ветру и падавинама.
- ☐ *Интензивне праксе обраде представљају претњу здрављу и одрживости земљишта.*



Предности смањене обраде тла

- ☐ Смањена обрада земљишта може побољшати секвестрацију угљеника, ублажавајући климатске промене.
- ☐ То резултира повећањем органске материје и бољим својствима земљишта.
- ☐ Побољшано земљиште може да апсорбује и задржи више воде за усеве.
 - ☐ Смањена обрада земљишта може да се суочи са проблемима животне средине и унапреди здравље земљишта.



Funded by the
European Union



Утицај на угљеник у земљишту

- ☐ органске материје у земљишту одређују његов квалитет.
- ☐ Интензивн обрада земљишта повећава емисију гасова
- ☐ Смањена обрада земљишта минимизира губитак угљеника.
- ☐ *Усвајање благих техника управљања земљиштем може ублажити емисије гасова стаклене баште .*



Funded by the
European Union



Глобално загревање и обрада тла

- ☐ Повећање CO₂ у атмосфери подиже забринутост због глобалног загревања.
- ☐ Пољопривредно земљиште игра кључну улогу у секвестрацији угљеника.
- ☐ Одговарајућа обрада тла смањује емисије гасова стаклене баште.



Funded by the
European Union



Плодород и његов значај

- ☐ Плодород ремети циклусе болести и побољшава здравље земљишта.
- ☐ Избор усева зависи од еколошких, биотичких и економских фактора.
- ☐ Плодород спречава монокултуре и промовише отпорне системе.
 - ☐ *Еколошке и економске предности плодореда осигуравају дугорочну одрживост пољопривреде.*



USV 1842



Funded by the European Union



Покровни усеви у отпорним системима

- ☐ Покровни усеви штите земљиште од ерозије и губитка хранљивих материја.
- ☐ Они су корисни и у умереној и у тропској клими.
- ☐ Њихова интеграција пружа различите услуге агроекосистема.



Агроекосистемске услуге покровних усева

- ☐ Пољопривредни екосистеми пружају и примају екосистемске услуге.
 - ☐ *Покровни усеви апсорбују азот, смањујући губитке кроз испирање.*
- ☐ Покровни усеви осигуравају ефикасну употребу азота , минимизирајући његов еколошки утицај .
- ☐ Ефикасност међукултуре је повезана са дубином кореновог система.



Контрола болести са плодоредам

- ☐ Различити усеви у низу могу прекинути циклусе болести.
 - ☐ *Плодоред нуди природан, ефикасан метод за управљање болестима.*
- ☐ Контрола нематода је посебно ефикасна код плодореда.
- ☐ Праксе обраде земљишта могу бити у интеракцији са плодоредам за управљање болестима.



Funded by the
European Union



Предности покровних усева

- ☐ Они преузимају нитрате из тла који би иначе могли бити излужени.
- ☐ Овај процес чини азот доступним за следеће усеве.
- ☐ Превентивна конкуренција се примећује у одређеним климатским условима и условима.
 - ☐ *Покровни усеви играју кључну улогу у заштити земљишта и повећању његове плодности.*



Funded by the
European Union



Асинхронизација понуде и потражње азота

- ☐ Покровни усеви убрзавају минерализацију органског азота .
- ☐ Ово понекад изазива неусклађеност између ослобађања азота и захтева усева.
- ☐ Вишегодишње стратегије доприносе оптимизацији доступности азота .



Funded by the
European Union



Пут напред

- ☐ Пољопривреда је најзначајнији корисник земљишта, и захтева потребу за одрживим праксама.
- ☐ Праксе попут ограничене обраде тла и стратешког плодореда су од суштинског значаја.
- ☐ Прилагођавање ових техника специфичним агроекосистемима је кључно.



Funded by the
European Union



Закључак

- ☐ Решавање климатских промена и осигурање одрживе пољопривреде су од кључне важности.
- ☐ Праксе које промовишу здравље земљишта и смањују утицај на животну средину су неопходне.
- ☐ Комбиновани приступ може довести до одрживије пољопривреде која је отпорнија на климу.



USV 1842



Funded by the
European Union



Хвала на пажњи

ПР-2-4

Модул за учење о системима усева отпорних на климу

Универзитет Јужне Чешке - Чешка Република



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union



УЗГОЈ МАРГИНАЛНИХ УСЕВА ЗА ПРОИЗВОДЊУ ХРАНЕ

ПР-2 - 5

Модул за учење о системима усева отпорних на климу
Универзитет Јужне Чешке - Чешка Република



Утицај климатских промена на пољопривреду централне Европе

☐ Централна Европа доживљава значајне утицаје климатских промена. Растуће температуре, промене у обрасцима падавина и чешћи екстремни временски догађаји као што су суше и поплаве утичу на пољопривреду.

☐ Ове промене утичу на приносе усева, здравље земљишта, доступност воде и управљање штеточинама и болестима, чинећи потребу за одрживим пољопривредним стратегијама кључном.



USV 1842



Funded by the European Union



Промене у климатским варијаблама

- ☐ **Средња годишња температура:** Повећана за 1,5-2,0°C (IPCC, 2014). Више температуре утичу на раст и развој биљака.
- ☐ **Зимска температура:** Повећана за 2,0-3,0°C (Beniston и сар., 1997). Мења време фаза раста.
- ☐ **Летња температура:** Повећана за 1,5-2,0°C (IPCC, 2014). Утиче на топлотни стрес на усева.
- ☐ **Падавине:** Повећане зими, смањене лети (IPCC, 2014). Мења доступност воде.
- ☐ **Екстремне падавине:** Повећана учесталост и интензитет (IPCC, 2014). Повећава ризик од поплава и ерозије тла.
- ☐ **Вегетацијски период:** продужен за 10-30 дана (Menzel и сар., 2006). Промене у сезони раста утичу на планирање усева.



USV 1842



Funded by the
European Union



Изазови климатских промена

- ☐ **Топлотни стрес:** Високе температуре смањују фотосинтезу, инхибирају раст и повећавају осетљивост на штеточине и болести.
- ☐ **Стрес од суше:** Промењени обрасци падавина доводе до нештапице воде, смањујући приносе и квалитет зрна.
- ☐ **Екстремни временски догађаји:** Честе поплаве, олује и град оштећују усеве, што доводи до губитка приноса.
- ☐ **Промене штеточина и болести:** Промењени климатски услови утичу на дистрибуцију и понашање штеточина и болести.
- ☐ **Деградација земљишта:** Промена временских образаца изазива ерозију земљишта, исцрпљивање хранљивих материја и смањену плодност.
- ☐ **Смањена доступност воде:** Промена времена смањује доступност воде, изазивајући водени стрес код житарица.



USV 1842



Funded by the European Union



Стратегије у производњи усева

- ☐ **Диверзификација усева и употреба усева отпорних на сушу:** Садња разних усева који могу да успевају у различитим климатским условима.
- ☐ **Мешавине усева и међукултура:** Узгајање два или више усева заједно на истом пољу.
- ☐ **Конзервациона пољопривреда:** Праксе као што су смањена обрада земљишта, покривни усеви и међукултура ради побољшања здравља земљишта.
- ☐ **Ефикасно наводњавање:** Употреба система као што су наводњавање кап по кап и прскалице за уштеду воде.
- ☐ **Управљање земљиштем:** Технике као што су испитивање земљишта, ђубрење и органска материја за побољшање квалитета земљишта.
- ☐ **Плодоред:** Ротирање усева за управљање штеточинама, болестима и побољшање здравља земљишта.
- ☐ **Агрошумарство:** Интеграција дрвећа у пољопривредне системе ради сенке, заштите земљишта и плодности.
- ☐ **Коришћење информација о времену:** Коришћење временских података за информисано доношење одлука.
- ☐ **Употреба побољшаних сорти семена:** Одабир семена отпорног на штеточине, болести и прилагођеног локалној клими.



USV 1842



Funded by the European Union



Диверзификација усева

- ☐ Житарице су кључне у пољопривреди и суочавају се са климатским изазовима.
- ☐ Диверзификација усева и култивисање сорти отпорних на сушу је од суштинског значаја за отпорност.



USV 1842



Funded by the
European Union



Еинкорн пшеница (*Triticum diccocosum* (Schränk.) Schuebl.)

- ☐ Дубок коренски систем приступа води из нижих слојева тла.
- ☐ Дебео воштани слој смањује губитак воде кроз транспирацију.
- ☐ Еинкорн пшеница даје више приносе у сушним условима.





USV 1842



Funded by the European Union



Емер пшеница (*Triticum diccocosum* (Schränk.) Schuebl.)

- ☐ Дубоко корење омогућава приступ влази у земљишту, смањујући ослањање на падавине.
- ☐ Дебели слој воска спречава губитак воде и штити од високих температура.
- ☐ Осмотско прилагођавање и регулација стома повећавају толеранцију на сушу.





USV 1842



Funded by the
European Union



Спелта (*Triticum spelta* L.)

- ☐ Екстензивни коренов систем приступа дубокој влаги у земљишту.
- ☐ Висок садржај воска минимизира губитак воде кроз транспирацију.
- ☐ Дobar квалитет термичке обраде и обрадивост чине је вредном.





USV 1842



Funded by the European Union



Просо (*Panicum milliaceum* L.)

- ☐ Успева у топлим и сувим условима, захтевајући знатно мање воде.
- ☐ Влакнасти корен приступа влаги из различитих слојева тла.
- ☐ Механизам увијања листова одржава статус воде током суше.





USV 1842



Funded by the
European Union



Сирак (*Sorghum bicolor* L.)

- ☐ Коренски система приступа влаги из дубоких слојева тла .
- ☐ Ваљање листа смањује вода губитак кроз транспирацију .
- ☐ Осмотско прилагођавање и регулација кроз стоме регулише фотосинтезу у сушним условима.





USV 1842



Funded by the European Union



Хељда (*Fagopyrum exculentum* Moench.)

- ☐ Отпорна на ниже температуре, потенцијално отпорна на сушу.
- ☐ Влакнасти корен приступа влаги из различитих слојева тла.
- ☐ Висока ефикасност коришћења воде доводи до веће количине биомасе са мање воде.





Funded by the
European Union



Јечам (*Hordeum vulgare* L.)

- ☐ Погодан за ниже температуре и различита тла.
- ☐ Особине отпорне на сушу, укључујући дубоко корење и ефикасност коришћења воде.
- ☐ Прилагодљив на различите климатске услове.





USV 1842



Funded by the European Union



Киноа (*Chenopodium quinoa* Willd.)

- ☐ Отпорна на екстремне температуре, од смрзавања до високих температура.
- ☐ Преживљава са минималном количином воде, ефикасно користећи влагу у земљишту.
- ☐ Ефикасно коришћење воде захваљујући малој површини листова и дубоком корену.



Закључак : Предности климатски отпорних усева

- ☐ Прилагођавање променљивој клими
- ☐ Побољшана сигурност хране
- ☐ Потенцијал за органску пољопривреду
- ☐ Нутритивне предности и опције без глутена
- ☐ Побољшање биодиверзитета
- ☐ Смањен утицај на животну средину
- ☐ Побољшање здравља земљишта



USV 1842



Funded by the
European Union



Хвала на пажњи

ПР-2-5

Модул за учење о системима усева отпорних на климу

Универзитет Јужне Чешке - Чешка Република



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union



АЛТЕРНАТИВНИ УСЕВИ ЗА ПРОИЗВОДЊУ БИОМАСЕ

ПР-2-6

Модул за учење о системима усева отпорних на климу

Универзитет Јужне Чешке - Чешка Република



Мултифункционалност биомасе

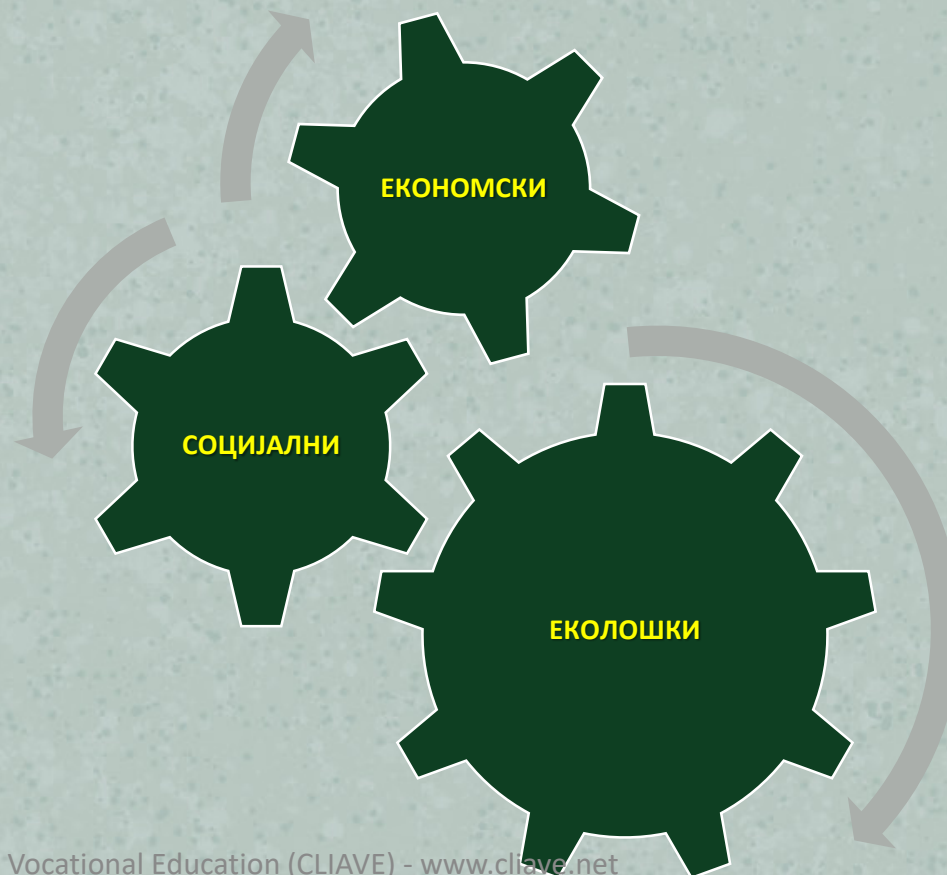
- ☐ Производња хране, извори енергије и хране за животиње, очување биодиверзитета и социјалне услуге у друштву
- ☐ Као ОИЕ (обновљиви извор енергије)
 - Огроман потенцијал за ублажавање ефеката глобалног загревања
- ☐ Потенцијал да позитивно допринесу систему усева отпорних на климу



Значај алтернативних усева за производњу биомасе

□ могу се сажети у складу са три главна стуба

- Социјални
- Еколошки
- Економски





Социјалне користи

од алтернативних усева за производњу биомасе

- ☐ Енергетски усеви би могли имати користи од производње аутохтоне обновљиве енергије, што заузврат повећава енергетску сигурност и побољшава трговински биланс
 - То ће довести до стварања алтернативних извора запошљавања у руралним подручјима
- ☐ Производња енергетских усева могла би довести до стварања удружења/задруга пољопривредника
- ☐ Узгој енергетских усева могао би да унапреди образовање, обуку и услуге помоћи које пружају



Funded by the
European Union



Економске предности алтернативних усева за производњу биомасе

- ☐ Производња енергетских усева може довести до развоја нових и профитабилних тржишта (биогорива, хемикалије, материјали, храна, храна за животиње, итд.) која би пољопривредницима могла пружити нове изворе прихода и запослења
- ☐ Укључивање енергетских усева у системе усева може промовисати развој регионалних економских структура и може створити ко-производе веће вредности



Еколошке користи алтернативних усева за производњу биомасе

□ Из перспективе **система усева отпорних на климу** , користи за животну средину су кључне јер производња наменских усева од лигноцелулозне биомасе (у овом случају енергетских усева) има потенцијал да обезбеди низ предности за :

- побољшања квалитета воде
- фиторемедијацију
- третман отпадних вода и муља
- смањење емисије угљеника (ГХГ)
- секвестрацију угљеника
- подржање биодиверзитета



Еколошке користи

алтернативних усева за производњу биомасе

- ☐ Деградација земљишта би се такође могли смањити садњом вишегодишњих засада на ораницама
- ☐ Захваљујући имплементацији енергетских култура у систем узгоја, притисак на ограничене природне ресурсе може се смањити
- ☐ Енергетски усеви могу значајно промовисати коришћење маргиналног земљишта и могу подржати дивље животиње, природна станишта и укупан агробiodиверзитет



USV 1842



Funded by the European Union



Претња од суше

- ☐ Учесталост и обим регионалне сушне сезоне су у сталном порасту
- ☐ Недавно предвиђени сценарији чешћих сушних периода и топлотних таласа за Европу и медитерански регион су се остварили, као и већина сценарија климатских промена који су предвиђали све екстремније флуктуације падавина, тј. дуже сушне периоде који се смењују са екстремном сумом падавина



USV 1842



Funded by the European Union



Потенцијал алтернативних усева у односу на претњу од суше

- ☐ Суша може значајно утицати на састав и функционисање свих система усева и на њу је потребно адекватно реаговати
- ☐ Алтернативни енергетски или крмни усеви могу донети одређена решења
- ☐ Стрес воде ограничава приносе биомасе више него сви други биотички и абиотички фактори заједно
- ☐ Велики број алтернативних енергетских усева укључен је у системе усева управо због **отпорности на сушу** или мале потребе за ВОДОМ



USV 1842



Funded by the European Union



Отпорност на сушу

- ☐ Отпорност на сушу је својство које омогућава биљкама да издрже период суше (недостатак воде у земљишту) или период високих температура и пратеће сувоће ваздуха без значајног погоршања развоја и смањења производње.
- ☐ Врсте које су инхерентно отпорне на сушу или генерално имају ниске захтеве за доступност воде такође се могу одабрати за системе производње биљака
 - Ово се односи на избор алтернативних енергетских усева погодних за енергетске или крмне сврхе
- ☐ Отпорност на сушу и високе температуре и њихове комбинације су корисне за сушне регионе, али немају такву примену у регионима са веома променљивим временом, само као део широке прилагодљивости



Funded by the
European Union



Отпорност на сушу

- ☐ Отпорност на сушу је сложена особина и зависи од низа околности и фактора:
 - количина и снага кореновог система
 - однос надземне и подземне масе
 - морфолошке и анатомске особености стабљика и листова које могу утицати на управљање водама усева
 - регенеративни капацитет и брзина развоја итд
- ☐ Генетика отпорности на сушу је веома сложена због многих фактора који је условљавају или утичу
- ☐ Отпорност на сушу је комплексна особина, па ју је, за разлику од низа других особина, тешко тестирати само у теренским условима, где делује више различитих стресора и отежана је поновљивост резултата у појединим годинама.
- ☐ Тестирање отпорности на сушу је методички прилично тешко
- ☐ Лабораторијске методе се бирају упоређивањем формирања масе (суве материје) у условима суше и у условима наводњавања, у климатским коморама или се користе и индиректне методе
- ☐ У пољским условима, производња остварена новим узгојем или се упоређују сорте у сушним пределима и у пределима са нормалним условима током године



Алтернативни енергетски усеви

- ☐ Већ постоје одабрани потенцијални усеви за производњу биоенергије у европским еколошким подручјима
- ☐ Потенцијални усеви за производњу биоенергије у оквиру различитих европских еколошких зона припадају :
 - Кукуруз, семе слачице, конопља, ланено семе, рицинус, детелина или луцерка, шећерна репа , уљана репица, сунцокрет, кромпир, пшеница, остале житарице, сирак, кардоон, џиновска трска, трска канаринска трава, мискантус , свичњак и поплака врба. Ови усеви се разликују у погледу приноса, агро-еколошког ранга и географске подобности



USV 1842



Funded by the European Union



Алтернативни усеви који се узгајају за енергију и сточну храну у вези са ублажавањем климатских промена

- ☐ Пољопривредна делатност значајно доприноси еколошкој штети
 - Услед коришћења земљишта, ђубрива и других агрохемикалија или потрошње енергије
- ☐ Генерално, постоје главни критеријуми за оцењивање одрживости енергије:
 - Коришћење/ измена земљишта / пејзажа, водни отисак енергетских усева, утицај енергетских усева на биодиверзитет, климатске промене адаптација, секвестрација С, ублажавање ГХГ и одржавање плодности земљишта



Funded by the
European Union



Алтернативни усеви који се узгајају за енергију и сточну храну у вези са ублажавањем климатских промена

- ☐ Да би се применили принципи одрживости, неопходно је идентификовати исплативе начине да се избегну, бар делимично, гасови стаклене баште у пољопривредном сектору.
- ☐ Ако желимо да размишљамо о ублажавању производње стакленичких плинова у оквиру одабраних процеса узгоја, потребно је фокусирати се првенствено на њихове најјаче изворе
 - То су производња и употреба азотних ђубрива и пољске емисије везане за њихову производњу и примену
 - На количину гасова стаклене баште из пољопривреде утиче и систем управљања. Конвенционални пољопривредни системи засновани су на већим уносима ђубрива, који су кључни фактори за ублажавање емисија N₂O и NO из земљишта



Funded by the
European Union



Алтернативни усеви који се узгајају за енергију и сточну храну у вези са ублажавањем климатских промена

- ❑ Други начин да се смањи ГХГ је замена традиционалних усева другом културом која је такође погодна за изабрану намену, тј. енергију или сточну храну
 - Односно, могућности ублажавања ГХГ могу се постићи гајењем мање интензивних вишегодишњих засада.
- ❑ То могу бити, на пример, вишегодишње траве, које су такође погодне због својих својстава, високопродуктивне врсте једногодишњих и вишегодишњих засада или њихове мешавине које су већ одабране и посебно имплементиране.



Funded by the
European Union



Потенцијал за побољшање приноса

- ❑ Могућност побољшања потенцијала приноса је у **избору одговарајућих врста усева и генотипова за дате локације које одговарају специфичном типу земљишта и клими.**
- ❑ Ако се алтернативни енергетски или крмни усеви желе производити одрживо, практике узгоја енергетских усева треба да буду оптимизоване, а не максимизиране, пошто су генерално потребни системи са ниским уносом који захтевају смањен унос хранљивих материја и агрохемикалија
- ❑ Велики напредак у приносу биоенергетских усева, на пример, кроз генетски и негенетски модификоване усеве, може се очекивати у наредних неколико деценија
 - И квантитет (количина приноса биомасе) и квалитет (на пример, структура биљке или хемијска природа улазне сировине) су идентификовани као циљеви будућег узгоја
 - Главни задатак ће бити подршка отпорности биљака на климатске флукуације тј. **подршка систему усева отпорног на климу**



Funded by the
European Union



Перспектива

- ☐ Генерално, агрономско истраживање, развој и управљање усевима за алтернативну енергију далеко заостају за утврђеним годишњим усевима за исхрану
 - Разлог је углавном тај што се у прошлости улога пољопривреде у производњи енергије није сматрала стратешким питањем.
- ☐ Очекује се да ће производња енергетских култура бити од користи за развој нових тржишта, подржати регионалне економске структуре, обезбедити алтернативне изворе запошљавања у руралним областима, промовисати коришћење маргиналног земљишта, довести до смањења нивоа CO₂ и смањити зависност од централизованих ресурса.
- ☐ Стога, дугорочно гледано, успешна имплементација система енергетских усева треба да тежи да обезбеди стварање прихода, одрживост животне средине, енергетску сигурност, флексибилност и поновљивост



USV 1842



Funded by the
European Union



Хвала на пажњи

ПР-2-6

Модул за учење о системима усева отпорних на климу

Универзитет Јужне Чешке - Чешка Република



USV 1842



Funded by the
European Union



ЗДРУЖЕНА СЕТВА И АГРОШУМАРСТВО

ПР-2-7

Модул за учење о системима усева отпорних на климу

Универзитет Јужне Чешке - Чешка Република



Funded by the
European Union



Увод

- ☐ **Здružена сетва и агрошумарство** су одрживе праксе од виталног значаја за пољопривреду отпорну на климу.
- ☐ Искористити разноликост и комплементарност да би се ублажио утицај климатских промена на пољопривреду.
- ☐ Ове праксе су еколошки прихватљиве и подржавају циљеве одрживог развоја Уједињених нација.



Здružена сетва (интеркропинг)

- ☐ **Интеркропинг** је истовремени узгој више врста усева.
- ☐ Максимизира ефикасност коришћења земљишта и минимизира рањивост на несталне временске прилике.
- ☐ Обично се користи у регионима са непредвидивим климатским обрасцима као што је Европа.



USV 1842



Funded by the European Union



USV 1842



Funded by the European Union



Предности интеркропинга

- ☐ **Разноврсна мешавина усева за отпорност на климу:** Мешајте усеве отпорне на сушу и влагу.
- ☐ **Побољшана ефикасност ресурса:** ефикасније користите воду, хранљиве материје и сунчеву светлост.
- ☐ **Смањено управљање штеточинама и болестима:** Природна одбрана од промене образаца штеточина.
- ☐ **Побољшано здравље земљишта и секвестрација угљеника:** Ублажавање климатских промена.
- ☐ **Стабилност усева за дугорочну сигурност хране:** ублажавање екстремних временских флукуација.
- ☐ **Економске користи:** Диверзификовати изворе прихода за пољопривреднике, смањујући финансијске ризике.



USV 1842



Funded by the European Union

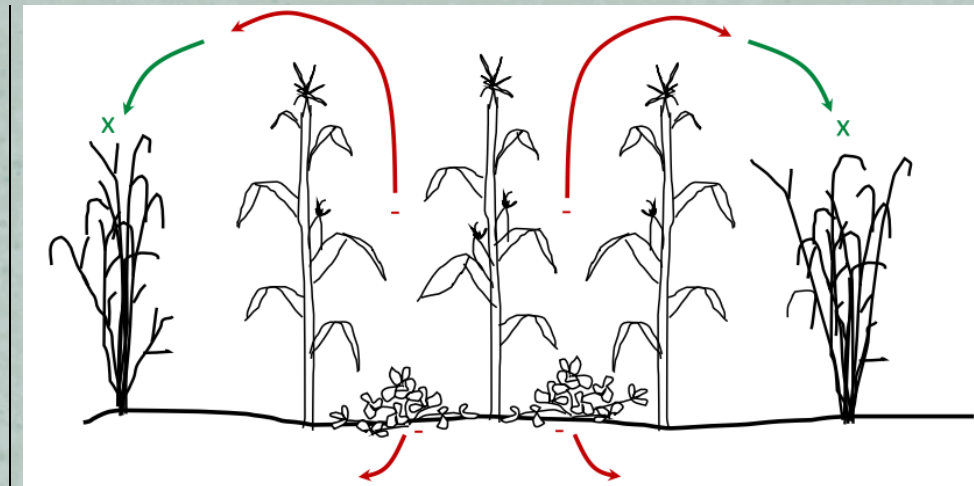


Методе интеркропинга

- ☐ Здружена сетва у редовима: усеви засађени у редове ради дељења ресурса.
- ☐ Здружена сетва у тракама: Наизменичне траке различитих усева.
- ☐ Мешовита здружена сетва: Мешање усева преко поља.
- ☐ Релејна здружена сетва: Садња другог усева пре него што се први пожње.
- ☐ “Push-pull” здружена сетва за потискивање штеточина: Коришћење репелентних биљака за заштиту главног усева.

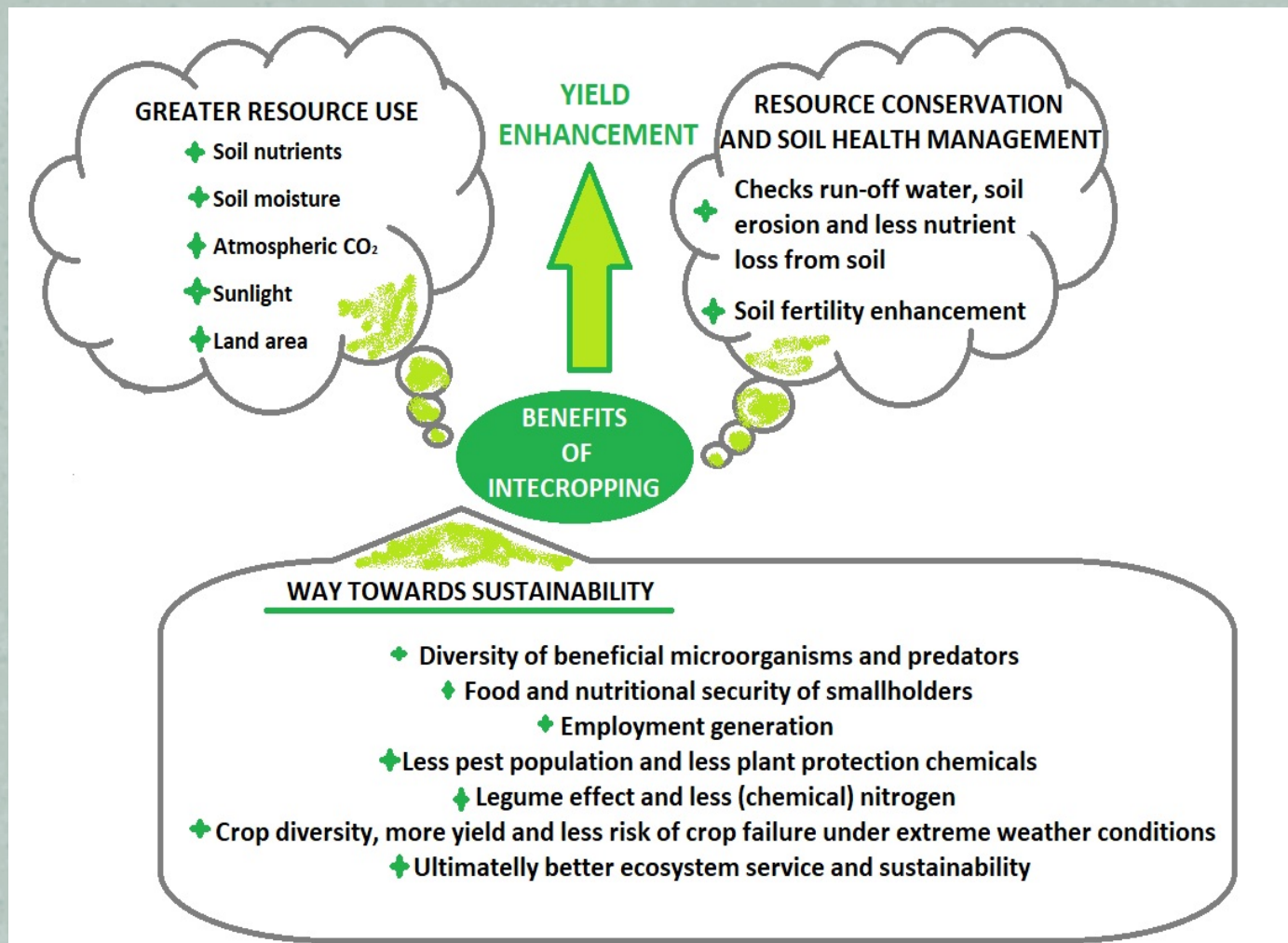
Методе интеркропинга (извор Burgess и сар., 2022)

Здružена сетва у редовима: Гајење два или више усева у исто време са најмање једним усевом засађеним у редовима.	Здružена сетва у тракама: Узгајање два или више усева заједно, довољно широких да дозвољавају приступ одвојеним машинама, али довољно близу за интеракцију усева.
Мешовита здružена сетва: Узгајање два или више усева заједно без посебног распореда у редовима.	Релејна здružена сетва: Садња другог усева у стојећи усеви током његовог развоја, али пре жетве.



“Push-pull” здružена сетва за потискивање штеточина: Специфичан систем усвојен за управљање штеточинама при чему “trap/pull” усеви привлаче штеточине даље од главног усева, а “push” усеви помажу да се одбију штеточине.

Предности интеркропинга (Maitra и сар., 2021)





USV 1842



Funded by the European Union



Улога интеркропинга у европској пољопривреди

- ☐ Значај у побољшању биодиверзитета: Подржава различите опрашиваче и дивље животиње .
- ☐ Побољшање здравља земљишта: Побољшан садржај органске материје и кружење хранљивих материја.
- ☐ Управљање штеточинама: Природни предатори успевају у разноврсним усевама окружења .
- ☐ У складу са ЕУ циљевима о одрживости: Подржава еколошку пољопривреду .



Funded by the
European Union



Поддршка европског законодавства

- ☐ Промовисање здружене сетве кроз финансирање истраживања и агро -еколошке шеме.
- ☐ Будући развој политике за шире усвајање и одрживост: Потенцијал за повећање подстицаја и субвенција.
- ☐ Програми за размену знања за подстицање широког усвајања.



USV 1842



Funded by the
European Union



Агрошумарство

- ☐ **Агрошумарство** комбинује пољопривреду и шумарство за разноврсне системе коришћења земљишта.
- ☐ Потенцијал за секвестрацију угљеника и отпорност на климу.
- ☐ Погодан за регионе који имају екстремне временске прилике, што га чини неопходним у Европи.



USV 1842



Funded by the
European Union



Агрошумарство: Диверзификација усева и приходи

- ☐ Динамична мешавина врста дрвећа и усева у агрошумарству.
- ☐ Расподела ризика и прилагођавање променљивим климатским условима.
- ☐ Различити извори прихода: воће, ораси, дрво и приноси усева.



USV 1842



Funded by the
European Union



Агрошумарство: предности за животну средину

- ☐ Дрвеће повећава задржавање воде и спречава ерозију тла.
- ☐ Секвестрација угљеника и смањене емисије гасова стаклене баште.
- ☐ Биодиверзитет и контрола штеточина: Птице и корисни инсекти напредују.
- ☐ Побољшан квалитет ваздуха и воде у околним подручјима.



USV 1842



Funded by the
European Union



Агрошумарство и климатска адаптација

- ☐ Сенка и склониште за усеve и стоку: неопходно у регионима са екстремним временским условима.
- ☐ Повећање плодности земљишта и баланс хранљивих материја.
- ☐ Контрола микроклиме за променљиве временске услове: од виталног значаја за европску пољопривреду.

Методе агрошумарства (извор Burgess и сар., 2022)

Силвопасторално : Комбиновање шумарства и испаше домаћих животиња на пашњацима, пашњацима или фармама.	Агросилвопасторално: Комбиновање дрвећа, усева и животиња у истој области.	Гранична садња: Дрвеће се сади око ивице поља како би се формирала граница.	Приобални тампон: Линеарне траке трајне вегетације, као што су дрвеће, жбуње, итд., узгајају се у близини воденог екосистема како би се одржао или побољшао квалитет воде
Агросилвокултура : Комбиновање усева и дрвећа у истој области: ово може бити под различитим просторним аранжманима који су детаљно описани у наставку.	Насумична садња: Дрвеће је насумично распоређено по целом пољу.	Алејска садња: Дрвеће се гаји у редовима са широким алејама између за узгој усева.	Поликултура: Комбиновање више стабала и усева у истом простору, обично без посебног распореда.



TAGEM
R&D AND INNOVATION



Faculty of Agriculture
and Technology
University of South Bohemia
in České Budějovice



USV 1842



Funded by the
European Union



Екосистемске услуге из агрошумарства: Три

екосистемске услуге из система агрошумарства, прилагођено из Palacios и Bokelmann-a (2017)





USV 1842



Funded by the European Union



Обећавајући системи агрошумарства у Европи и подршка

- ☐ Силвопасторални системи.
- ☐ Усклађивање са циљевима ЕУ за биодиверзитет, прилагођавање климатским променама и побољшана отпорност пољопривреде.
- ☐ Погодан за европске пољопривредне пејзаже и разноврсну употребу земљишта.
- ☐ Питања поседовања земљишта и ограничена свест: Потребна су прилагођавања политике.
- ☐ Заједничка пољопривредна политика ЕУ (ЦАП) после 2020: Повећана подршка праксама агрошумарства.
- ☐ Решавање препрека за откључавање пуног потенцијала агрошумарства у Европи.



USV 1842



Funded by the
European Union



Закључак

- ☐ **Интеркропинг и агрошумарство** су од суштинског значаја за европску пољопривреду отпорну на климу.
- ☐ Политичка подршка, техничка помоћ и прилагођавање су кључни за максимизирање њихових користи.
- ☐ Ове одрживе праксе могу послужити као камен темељац за будућу пољопривреду у Европи и широм света.



USV 1842



Funded by the
European Union



Хвала на пажњи

ПР-2-7

Модул за учење о системима усева отпорних на климу

Универзитет Јужне Чешке - Чешка Република



USV 1842



Funded by the
European Union



ЕКОСИСТЕМСКЕ УСЛУГЕ У ОКВИРУ СИСТЕМА УСЕВА ОТПОРНИХ НА КЛИМАТСКЕ ПРОМЕНЕ

ПР-2-8

Модул за учење о системима усева отпорних на климу

Универзитет Јужне Чешке - Чешка Република



USV 1842



Funded by the European Union



Услуге екосистема и системи усева отпорни на климу су уско повезани

- ☐ Услуге екосистема играју кључну улогу у обезбеђивању отпорности система усева на климатске промене
- ☐ **Услуге екосистема су користи које људи извлаче из екосистема**
- ☐ Системи усева отпорни на климу су они дизајнирани да буду отпорнији на утицаје климатских промена, као што су суше, поплаве и екстремни временски догађаји
 - Ови системи укључују праксе које, између осталих предности, повећавају здравље тла, смањују ерозију тла, штеде воду и побољшавају циклусе хранљивих материја уопште
- ☐ Услуге екосистема пружају основу за климу отпорни системи за заштиту усева обезбеђујући неопходне ресурсе и функције за подршку целокупној производњи усева
 - На пример, здраво земљиште представља основу за раст усева, а чиста вода је неопходна за наводњавање. Биодиверзитет такође игра кључну улогу у опрашивању и контроли штеточина, између осталог
- ☐ Промоција и одржавање услуга екосистема су од суштинског значаја за развој система усева отпорног на климу
 - Ово се може постићи кроз праксе као што су конзерваторска пољопривреда, агрошумарство или интегрисано управљање штеточинама, које су дизајниране да побољшају услуге екосистема уз повећање продуктивности усева и смањење утицаја пољопривреде на животну средину



Категорије екосистемских услуга

- ☐ Екосистеми широм света пружају кључне услуге које у суштини омогућавају људском друштву да функционише
- ☐ Екосистемске услуге могу се поделити у неколико категорија :
 - ☐ (1) Услуге набавке
 - ☐ (2) Регулаторне услуге
 - ☐ (3) Културне и социјалне услуге
 - ☐ (4) Помоћне услуге



Услуге обезбеђивања (производње)

☐ Услуге обезбеђивања (производње) покривају сва добра и услуге које производе екосистеми који се могу користити за материјалну потрошњу глобалног друштва

☐ Ово укључује:

- производња постројења која обезбеђују **храну, влакна, гориво** и другу робу
- производњу **воде за пиће**
- абиотски природни извори
- Итд.



Funded by the
European Union



Регулаторне услуге

- ☐ **Регулаторне услуге** регулишу кључне природне процесе, као што је **циклус воде**, или омогућавају **регулацију гасова стаклене баште** и сродних климатских промена
- ☐ Регулисањем услуга на тај начин у великој мери стварамо оквир амбијенталних услова у којима наше друштво функционише, а чији се значај обично схвата тек када дође до одступања у њиховом несметаном функционисању.
- ☐ Такво одступање (нелинеарна промена у екосистему) може бити **поплава, суша, олуја прашине или климатске промене**
- ☐ Из тога такође следи да ове услуге обично не подлежу тржишту, већ постају предмет прописа који произилазе из закона и других прописа.



Funded by the
European Union



Културне и социјалне услуге

- ☐ **Културне и друштвене услуге** су збир онога што природа значи за нашу психу, културу, уметничку и духовну инспирацију итд .
- ☐ Иако ове услуге **дају велики допринос привреди** многих сектора људских активности, као што су индустрија туризма и забаве, књижевност и уметност, **оне углавном нису подложне тржишту.**
- ☐ Међутим, на пример, атрактивна туристичка места, или места са генерално богатим биодиверзитетом, могу бити предмет тржишта и генерисати профит



USV 1842



Funded by the European Union



Услуге подршке

- ☐ Помоћне услуге, као што су примарна производња, опрашивање, кружење хранљивих материја, итд., нису, са изузетком неких услуга, директно подложне тржишту
- ☐ То отежава њихову евалуацију
- ☐ Коришћење природе и природних ресурса често доводи до смањења капацитета екосистема да пружи услуге екосистема
- ☐ Како људска популација расте и могућности се повећавају, тако расте и обим производње или учесталост транспорта
- ☐ Генерално, утицај човека на функционисање екосистема и геохемијских процеса се повећава
- ☐ Највише су погођени медитерански и умерени биоми, односно на подручјима која су била колевка напредних цивилизација



USV 1842



Funded by the European Union



Пољопривреда и основне екосистемске услуге

- ☐ Већи део пејзажа је измењен пољопривредним активностима, а већина природних екосистема лежи у матрици пољопривредног земљишта
- ☐ **Претварање природних екосистема у пољопривредне системе**, односно агроекосистеме, може имати снажан утицај на способност система да пружи важне услуге екосистема.
- ☐ Агроекосистеми такође пружају помоћне услуге као што су:
 - опрашивање
 - Контрола штеточина
 - подршка генетском диверзитету за будућу пољопривредну употребу
 - задржавање воде у пејзажу
 - заштита од ерозије земљишта
 - подржавају циклусе хранљивих материја



Пољопривреда и основне екосистемске услуге

- ☐ Квалитет услуге зависи од менаџмента
- ☐ Агроекосистеми такође могу да обезбеде различите регулационе и културне услуге људима
 - Регулаторне услуге из пољопривреде могу укључивати:
 - контрола опасности од поплава
 - контрола квалитета воде
 - секвестрација угљеника, и контрола климе кроз ублажавање ГХГ
 - контрола болести
 - обезбеђивање процеса разлагања
- ☐ Културне услуге у вези са агроекосистемима могу укључивати изглед пејзажа, образовање и истраживање, рекреацију, туризам или верске аспекте
- ☐ С друге стране, биодиверзитет може допринети низу пратећих услуга агроекосистемима и околним екосистемима



Пољопривреда и основне екосистемске услуге

- ❑ Биолошка контрола штеточина
 - једна од суштинских користи екосистема за пољопривреду
 - Природни екосистеми то често подржавају
- ❑ Неуређена станишта обезбеђују простор и разноврсне ресурсе хране за природне непријатеље пољопривредних штеточина (тзв. **антагонисте**), који заузврат пружају услуге биолошке регулације у агроекосистемима
- ❑ Такве биолошке контроле могу смањити притисак на популације штетних инсеката, на крају **смањити потребу за пестицидима и њихову производњу и дистрибуцију**
 - На пример, услуге екосистема које пружају антагонисти штеточина могу директно заменити инсектициде. Вредност такве услуге екосистема се стога може квантификовати и економски изразити



USV 1842



Funded by the European Union



Пољопривреда и основне екосистемске услуге

☐ Једна од најважнијих услуга екосистема за пољопривреду је опрашивање

- Ову услугу екосистема покрећу природна станишта у пољопривредним пределима, односно места где опрашивачи могу да бораве.
- Процењује се да **око 65% светских биљних врста захтева опрашивање фауном (углавном инсектима), а око 75% свих гајених биљних врста од глобалног значаја за производњу хране зависи од опрашивања.**

☐ Услуге опрашивања се могу **квантификовати** и стога се могу изразити и економски, што није случај за већину других услуга екосистема

☐ Пољопривреда је веома рањива на потенцијални губитак или деградацију екосистемске услуге опрашивања

- Један фактор који може појачати овај губитак или деградацију су климатске промене и њихове последице



Пољопривреда и основне екосистемске услуге

- ☐ Пољопривреда је највећи светски потрошач воде (око 70%)
- ☐ Обезбеђивање довољних количина чисте воде је основна екосистемска услуга која се пружа агроекосистемима
- ☐ Вредност услуга екосистема повезаних са доступношћу и квалитетом воде за пољопривреду само се делимично одражава у већини процена
- ☐ Вегетација природних екосистема, као што су шуме, може значајно утицати на акумулацију, инфилтрацију и задржавање воде у пејзажу



USV 1842



Funded by the European Union



Пољопривреда и основне екосистемске услуге

☐ Међутим, око 80% потрошње воде у пољопривреди долази од падавина, које се складиште у земљиној влази и вегетацији.

- Таква вода се назива зелена вода

☐ Поред вегетационог покривача, органска материја (њена количина и квалитет) и биотичке заједнице земљишта (едафон) значајно утичу на количину и квалитет воде у земљишту и на тај начин пружају друге основне екосистемске услуге пољопривреди.

☐ С тим у вези, предвиђања доступности воде за пољопривреду заснивају се углавном на претпоставкама о **доступности плаве воде** (тј. површинске и подземне воде), али често занемарују допринос **зелене воде** (тј. кишнице у земљишту и вегетацији).



USV 1842



Funded by the European Union



Пољопривреда и основне екосистемске услуге

- ❑ Основне екосистемске услуге које су доступне и агроекосистемима су структура земљишта и његова плодност
- ❑ Пољопривредне праксе које деградирају структуру земљишта и микробне заједнице у тлу укључују традиционално орање, честу дрљачу диском или процесе жетве (= снажно збијање тла; **педокомпатиција**)
 - Пољопривредне праксе такође могу применити за заштиту земљишта и смањење ризика од ерозије и отицања воде
- ❑ Смањена обрада/култивација земљишта (нпр. технологије без обраде) и друге мере заштите земљишта као што су примена зеленог ђубрива или међукултура (као покровни усеви), примена компоста и одговарајући плодород у процесу усева могу очувати плодност земљишта доприносећи доброј структури земљишта, минимизирајући губитке хранљивих материја и одржавајући их доступним за усеве
 - покровни усеви
 - плодород
 - пејзаж и његова структура
 - уграђивање остатака након жетве



USV 1842



Funded by the European Union



Пољопривреда и негативни утицаји на услуге екосистема

- ☐ Вредност услуга екосистема повезаних са пољопривредом је огромна и често потцењена
- ☐ Пољопривреда може пружити такозване негативне услуге
 - губитак станишта
 - испирање хранљивих материја повезано са ерозијом
 - ефекат стаклене баште
 - оптерећења загађивачима пестицида итд
- ☐ Сама пољопривреда представља значајан притисак на услуге екосистема
 - велику количину хранљивих материја испоручују људи сваке године
 - То може довести, на пример, до **еутрофикације** или **екотоксичности**



Funded by the
European Union



Пољопривреда и негативни утицаји на услуге екосистема

- ☐ На пример, из глобалне перспективе, примена минералних ђубрива је удвостручила унос азота из атмосфере у екосистеме
 - Дакле, повећање производње (тј. интензивирање пољопривреде) због уноса хранљивих материја може довести, на пример, до смањења услуга екосистема као што је снабдевање водом за пиће
 - Интензивирање пољопривреде повећава укупну потрошњу агрохемикалија
- ☐ У многим регионима света, интензивирање пољопривреде довело је до поједностављења структуре пејзажа кроз проширење пољопривредног земљишта, повећање величине њива, смањење вегетације на ивицама поља и елиминисање природног окружења.
 - Поједностављивање структуре пејзажа доприноси повећању притиска штеточина кроз могућности које нуде монокултуре и њихова површина



Подршка за услуге екосистема на фармама и одговарајуће управљање

- ☐ Менаџмент на фармама може значајно побољшати укупан обим и квалитет услуга екосистема које пружа пољопривреда
- ☐ Правилно управљање такође може побољшати услуге екосистема као што су опрашивање, биолошка контрола штеточина, плодност и структура земљишта, регулација воде, промоција биодиверзитета итд.
- ☐ Алати (примери)
 - управљање граничним стаништима
 - вишегодишње биљке у узгоју у циљу промовисања биодиверзитета
 - подршка разноврсности усева кроз поликултуре, покровне усеве или агрошумарство
 - смањити потребу за орањем
 - Секвестрација угљеника у земљишту
 - Ефикасно управљање стајњаком
 - Замена синтетичких азотних ђубрива махунаркама



Funded by the
European Union



Хвала на пажњи

ПР-2-8

Модул за учење о системима усева отпорних на климу

Универзитет Јужне Чешке - Чешка Република