

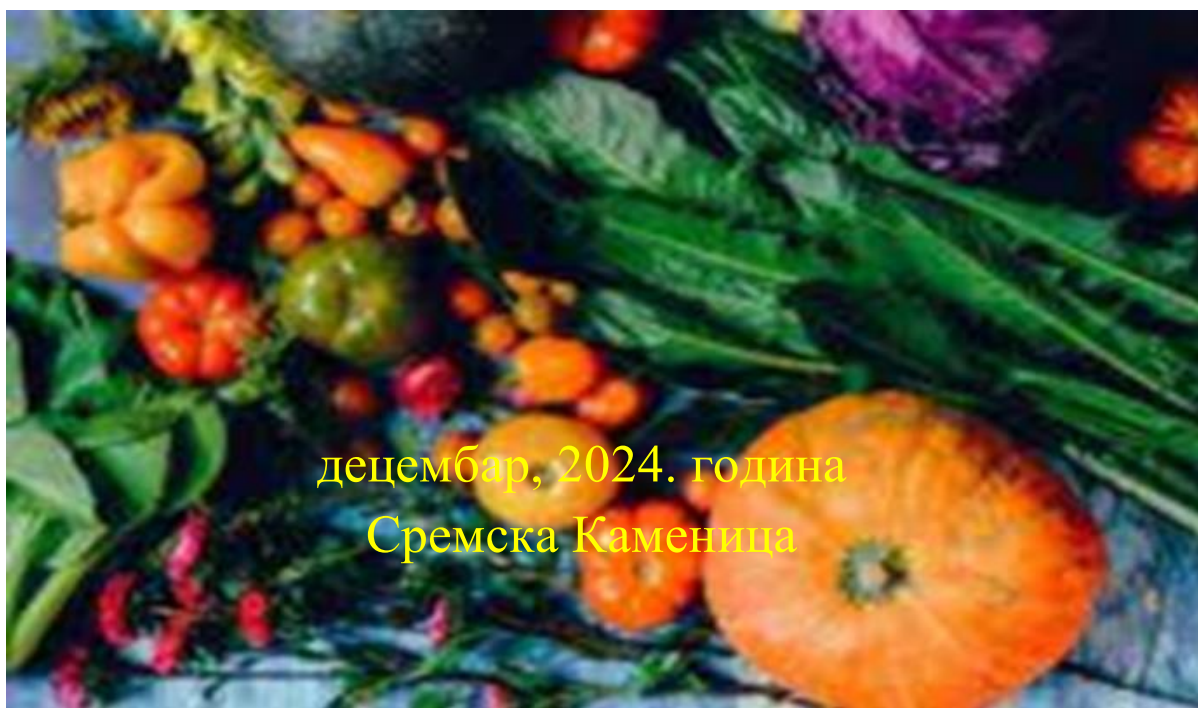


**УЛОГА ПОЉОПРИВРЕДНОГ НАСЛЕЂА У
КОНТЕКСТУ ИЗАЗОВА У САВРЕМЕНОЈ
ПОЉОПРИВРЕДИ**

Проф. др Оливера Николић

Доц. др Зорана Срећков

Проф. др Мира Пуцаревић



децембар, 2024. година

Сремска Каменица

Предговор

Поштоване колегинице и колеге,

пред вама је приручник који се бави темом пољопривредног наслеђа у функцији савремене пољопривреде. Овај приручник има за циљ да вас упозна са значајем очувања пољопривредних традиција и да истовремено покаже како се те вредности могу ускладити са модерним пољопривредним праксама. У вашем свакодневном саветодавном раду, суочавате се са изазовима који захтевају свеобухватан приступ пољопривреди, где је важно разумети како историјско наслеђе утиче на савремене технике и технологије.

Пољопривредно наслеђе није само скуп традиција и техника које су се развијале током векова, већ представља темељ за одрживост и развој савремених пољопривредних система. Овај приручник разматра како се традиционалне праксе могу усмерити према одрживијим и иновативнијим решењима, омогућавајући да се очува природна равнотежа, побољша продуктивност и допринесе очувању биодиверзитета. Кроз овај документ желимо да пружимо релевантне информације које ће вам омогућити да, као саветодавни стручњаци, у свом раду ефикасније интегришете знања о пољопривредном наслеђу са савременим приступима и да стекнете увид о овој теми на глобалном нивоу и стратегијама и политикама које се, институционално, њима баве.

Како смо, заједно, посвећени истом задатку: унапређењу пољопривредне производње и руралном развоју и усклађивању пољопривредне праксе са савременим захтевима и потребама друштва и животне средине, надамо се да ће вам ово издање бити користан алат у вашем свакодневном раду и приближавању наведеним циљевима.

Срдачно,

Аутори

Центар за усавршавање пољопривредних саветодаваца

Универзитет Едуконс, Сремска Камнеица

1. ОДРЖИВИ РАЗВОЈ И ОДРЖИВА ПОЉОПРИВРЕДА: ОСНОВНИ ПРИНЦИПИ И ЦИЉЕВИ

1.1. Увод

Концепт одрживог развоја је, на глобалном нивоу, успостављен 80-их година прошлог века. Општи циљ је био балансирање друштвених, економских и еколошких потреба за садашње и будуће генерације. Неки од кључних принципа (Слика 1) су:

- међугенерациска једнакост, што значи да се потребе садашње генерације могу задовољити без угрожавања могућности и објективних потенцијала будућих генерација да задовоље своје потребе
- холистички приступ, који интегрише еколошке, економске и социјалне димензије стварајући свеобухватнији и одрживији оквир за општи друштвени напредак
- социјална инклузија, која промовише једнакост и правду, посебно наглашавајући потребе маргинализоване и рањиве популације и користи од развоја за све
- управљање животном средином, које је у вези са заштитом природних екосистема и биодиверзитета и коришћења ресурса, у мери и на начин којима се редукују ризици за њихово угрожавање и деградацију
- економска одрживост у смислу економског раста и иновација без штете по животну средину
- партиципативно управљање, што значи подстицање укључивања заједнице и ангажовања заинтересованих страна у процесима доношења одлука како би се осигурало да се размотре различите перспективе



Слика 1. Илустрација принципа одрживог развоја (<https://bitovik.org.rs/2024/07/08/odrzivi-razvoj/>)

Главни циљеви одрживог развоја су:

- смањење сиромаштва
- побољшање квалитета живота, обезбеђивањем приступа чистој води, образовању, здравственим и социјалним услугама
- климатске акције и ублажавање утицаја климатских промена кроз одрживе праксе и смањење емисије гасова стаклене баште
- одрживи градови и заједнице, урбанистичким планирањем и развојем који дају приоритет одрживости и отпорности

- одговорна потрошња и производња, подстицање ефикасног коришћења ресурса и смањење отпада кроз одрживе праксе

Ови принципи и циљеви заједно воде стварању уравнотеженог оквира за развој који поштује планету и побољшава квалитет живота за све људе. Одржива пољопривреда је, као и све активности других људи, један од сегмената укупног концепта одрживог развоја и негује праксе које доприносе остваривању очекиваних циљева и општег благостања

1.2. Принципи одрживе пољопривреде

Принципи и циљеви одрживе пољопривреде су, у целини, у складу са општим принципима одрживог развоја и значајно доприносе њиховој реализацији.

Одржива пољопривреда (Слика 2) је холистички приступ пољопривреди који тежи да усклади потребу за производњом хране са здрављем животне средине, економском одрживошћу и друштвеном једнакошћу. Управљање животном средином, економска одрживост и друштвена одговорност су, истовремено, главни принципи одрживе пољопривреде.

Како се глобална популација повећава и еколошки изазови интензивирају, одржива пољопривреда је постала кључна за осигурање прехранбене сигурности, очување природних ресурса и ублажавање климатских промена. Три основна полазишта принципа управљања животном средином су: здравље земљишта, очување воде и биодиверзитет.



Слика 2. Шематски приказ елемената одрживе пољопривреде (<https://www.mc.kcbor.net/odrziva-poljoprivreda/>)

Реализација овог принципа управљања подразумева одржавање и побољшање плодности и структуре земљишта кроз праксе, као што су: плодород, покровни усеви и редукована обрада земљишта, ефикасно коришћење водних ресурса кроз управљање наводњавањем, сакупљање кишнице и технике очувања влаге у земљишту и унапређење биодиверзитета, кроз поликултуру, агрошумарство и очување станишта ради промоције услуга екосистема (Џакмакџи, 2023). Пораст и размере еколошких проблема, временом, су превазишли могућности локалног управљања животном средином када су у питању њихово решавање и дефинисање ефикасних стратегија за одговор на такве изазове. То, међутим, не умањује

значај активности на локалном нивоу и потребу укључивања локалних заједница у систем управљања животном средином. Ове теме су управо оне које највише подстичу појединце, имајући у виду њихову важност, и обезбеђују да се и најмање заједнице, најнепосредније, укључују у акције, заговарање, удруживање и организовање, промовишући, тако, и концепт одрживости. Предлози са тог нивоа и увид у специфичне еколошке околности, у којима функционишу мале заједнице, могу бити веома конструктивни и допринети свеобухватнијем разумевању и дефинисању детаљнијег оквира за управљање животном средином, креирању и промовисању ефикаснијих, смисленијих и делотворнијих политика и програма заштите животне средине. Најзад, то води ка надоградњи система управљања животном средином, на глобалном нивоу, као вредног и холистичког концепта (Bennett et al., 2018).

Основне претпоставке економске одрживости пољопривреде су: смањење улазних трошкова кроз ефикасну употребу ресурса, интегрисано управљање штеточинама и праксе органске пољопривреде, приступ тржишту и флексибилност, кроз изградњу одрживих пољопривредних система који се могу прилагодити тржишним флукуацијама и варијабилности климе. Економска одрживост пољопривредних газдинстава је кључна област одрживе пољопривреде и значи да пољопривредна газдинства треба да остваре толики приход да су у стању да покрију све своје трошкове. У циљу процене економске добити, између различитих група газдинстава, различите величине, производне оријентације и природних услова пољопривредних газдинстава, утврђује се индекс економске исплативости, који идентификује газдинство као одрживо или ризично. Економском одрживошћу газдинства бавили су се Hloušková et al., 2022. У циљу бољег разумевања резултата, важно је навести неколико битних одредби региона и метода истраживања. Студија случаја је рађена у Чешкој. Од регистрованих 62.151 пољопривредних газдинстава, 82% су породична газдинства, а 18% правна лица. Пољопривреда покрива приближно половину (53%) укупне површине земље и доприноси 2% националном бруто домаћем производу. У Чешкој постоји 4,2 милиона хектара пољопривредног земљишта, од чега је 3 милиона хектара обрадиво земљиште. У 2021. години, у структури ратарске производње, житарице су заузеле 1.334.000 ха, уљарице 442.000 ха, шећерна репа 61.000 ха, махунарке 43.000 ха. У сточарству, Чешка се фокусира на производњу меса, млека и јаја. Укупан број узгојених јунади је 1,4 милиона, свиња 1,5 милиона, а живине 23,8 милиона. Све технологије које се користе у пољопривреди су упоредиве са суседним земљама ЕУ. Значај органске пољопривреде расте, што илуструје податак да је више од 19% сточарства и више од 15% биљне производње, у 2019. години, било у овом систему пољопривреде. За анализу економске одрживости пољопривреде, коришћена је база података ФАДН у Чешкој, а како је једино релевантно економску одрживост анализирати као вишегодишњи просек, скуп података је коришћен за петогодишње временске серије од 2016. до 2020. Пољопривредна газдинства су класификована према типологији пољопривредних газдинстава у ЕУ у групу газдинстава специјализованих за ратарске, испашне, млечне и мешане. Поред тога, газдинства су класификована и према економској величини на мала (8.000–50.000 евра стандардне производње - СП), средња (50.000–500.000 евра СП), велика (500.000–1.000.000 евра СП) и веома велика (више од 1.000.000 евра СП). Предложени метод узима у обзир опортунитетне трошкове сопственог рада, опортунитетне трошкове земљишта у власништву и позитивне вредности опортунитетних трошкова сопственог капитала након одбитка вредности пољопривредног земљишта у власништву. Резултати су показали да су најнеразвијенија и

економски неисплатива газдинства оријентисана на екстензивну производњу, као што су, на пример, сточна газдинства за испашу, док су газдинства оријентисана на производњу млека, на пример, одржива. Без обзира на производну оријентацију, најугроженија су мала газдинства, а већа и веома велика газдинства су уврштена у групу одрживих. Један од разлога зашто фармери фокусирани на испашу стоке не напуштају пољопривреду је чињеница да се налазе у удаљеним подручјима где нема доступних других могућности за привређивање и обезбеђивање средстава за живот. Наставак њихове пољопривредне делатности важан је за очување сеоских насеља и даљи рурални развој.

Неки аутори (Spicka et al., 2019), међутим, примећују да не постоји јединствена дефиниција економске исплативости и одрживости. Неке студије се слажу да је економска одрживост дугорочна одрживост фармског домаћинства одређена углавном дугорочним износом профита и нивоом стратегије фарме. Неки аутори истичу важност аутономије или независности као важног предуслова за економску одрживост и предлажу да би индикаторе економске одрживости требало мерити у вишегодишњим просецима јер боље одражавају економску одрживост и принципе одрживости. Како год, званични подаци показују да су мала, породична газдинства важна питања која се морају узети у обзир, па је неопходно подржати одрживост и отпорност мањих, екстензивних фарми како би се избегло напуштање села и пољопривреде (Spicka et al., 2019; Hloušková et al., 2022; Rosli et al., 2024). Друштвена одговорност одрживе пољопривреде подразумева бенефите за све заинтересоване стране, укључујући мале фармере и руралне заједнице, укључивање локалних заједница у процесе доношења одлука и подршку локалним системима исхране, обезбеђивање образовања и обуке за праксе одрживе пољопривреде и управљање ресурсима. Пошто је пољопривредни сектор препознат као критични фактор за остваривање одрживије будућности, генерално, многе студије (Gonzalez, 2017; Bilewicz and Śpiwak, 2019; Rostami and Salehi, 2024) су спроведене у циљу дефинисања модела за интеграцију корпоративне друштвене одговорности – друштвено одговорно пословање ДОП (Corporate Social Responsibility - CSR) у структуру сеоских задруга. Њихови резултати су показали да је друштвено одговорно пословање позитивно и значајно утицало на одрживо оријентисане активности (Sustainability-oriented Activities – S-OEAs) задруга. У складу са савременим трендовима и потребама и захтевима потрошача, неки истраживачи (Fu et al., 2023) су истраживали утицај транспарентности информација о друштвено одговорном пословању на онлајн потрошњу зелених пољопривредних производа. Резултати показују да је транспарентност ДОП-а имала позитиван ефекат на онлајн идентификацију потрошача и спремност на „зелену куповину“ на мрежи. Осим тога, онлајн идентификација потрошача позитивно је утицала на њихову спремност за зелену куповину на мрежи. Ови резултати имају практичан значај у подстицању пољопривредних газдинстава и фармера да теже друштвеној одрживости на дигиталним платформама и могли би бити веома корисни у одређивању које информације о друштвеној одговорности треба открити.

1.3. Одрживе пољопривредне праксе

Нема дилеме да је конвенционална пољопривреда водећа и доминантна у погледу обезбеђивања довољних количина хране за људску популацију и одржавања живота на планети. Савремена конвенционална пољопривреда, изграђена на зеленој револуцији, довела је до невероватног повећања, квалитативно и квантитативно, продуктивности житарица, праћеног, међутим, исцрпљивања природних ресурса и генерисањем еколошких

и друштвених промена, од глобалног значаја. Плодност земљишта и отпорност животне средине знатно су угрожени због интензивирања и индустријализације пољопривреде. Овај систем је одговоран за климатске промене, деградацију биосфере, уништавање копненог система и еутрофикацију океана, као резултат неконтролисане примене минералних ђубрива и хемијских средстава за заштиту биљака и интензивне примене других агротехничких мера. Такве околности су захтевале модификацију досадашњих техника и приступа пољопривреди и различите стратегије које би требало да едукују пољопривреднике о значају и коришћењу њихових традиционалних знања за постизање већих приноса, са мање спољних инпута (Worku Zerssa et al., 2024). У таквим околностима и објективним приликама, услед потребе да се одговори на велике изазове са којима се суочава савремена пољопривреда, дефинисан је концепт одрживе пољопривреде, усклађен са концептом одрживог развоја дефинисаним током осамдесетих година прошлог века. Одржива пољопривреда се дефинише као способност континуираног система производње усева без деградације животне средине. Овај систем укључује следеће праксе: пермакултуру, биодинамичку пољопривреду, агрошумарске праксе, аквапонику, интегрисање биљне и сточарске производње, природно гајење животиња, управљање земљиштем и хранљивим материјама, нулту обраду/конзервациону обраду земљишта, прецизну примену хемикалија, покровне усеве, плодоред и биодиверзитет (Roopiyani et al., 2023). Заједнички циљеви свих ових активности и пракси одрживе пољопривреде су користи, и то: еколошке (здравље земљишта, квалитет воде и биодиверзитет), економске (смањење трошкова, тржишне могућности, смањење ризика) и социјалне - друштвене (безбедност хране, развој заједнице, здравље и благостање).

1.4. Изазови и будући правци

Кључни изазови са којима ће се суочити одрживи пољопривредни системи, у блиској будућности, могу се груписати на следећи начин: изазови који се односе на стабилност и доступност хране, изазови у вези са приступом и коришћењем хране и системски изазови (Calicioglu et al., 2019). У оквиру ових група анализирани су различити трендови и њихова међузависност и повезаност. Очигледно је да климатске промене, промене система исхране, управљање безбедношћу хране и исхране и финансирање развоја могу имати значајан утицај на неколико других трендова. Пољопривредни сектор на Западном Балкану је такође под утицајем климатских промена, али заузврат мора да се ухвати у коштац са четири главна изазова који и даље утичу на пољопривредне заједнице - структурна питања у пољопривредним системима, подршка фармама везаним за производњу, споро „озелењавање“ производње и слаб институционални капацитет. Према Зеленој агенди за Западни Балкан, заједно са процесом озелењавања, у центру пажње је важност социјалних политика, које подржавају диверсификацију на фармама и алтернативне економске могућности како би се осигурала праведна и климатски отпорна трансформација пољопривреде и руралне економије региона, помажући изградњу одрживе будућности (Fang and Sergiy, 2023). Нека истраживања (Milosevic et al., 2010) наглашавају кључну улогу истраживачких и саветодавних служби у промовисању и ширењу идеје одрживости пољопривредне производње. Одржива пољопривреда тражи технологије које су еколошки прихватљиве, економски одрживе и социјално праведне. То значи развој иновативних методологија за пружање обуке које се баве екологијом, природним управљањем штеточинама, минималном обрадом земљишта, принципима тимског рада итд.

Истраживање и саветовање ће морати да се граде на комуникационим системима и да укључе пољопривреднике у процес саветовања чинећи процес заиста партиципативним и актуелним односно усклађеним са стварним потребама производње. Један од праваца одрживе пољопривреде је и дизајн поља/усева. У околностима континуираног раста потреба светске популације за храном, недостатка обрадивог земљишта и брзих климатских промена, дизајнирање усева за одрживи развој пољопривреде, кроз максимизирање нето производње и минимизирање нежељених ефеката на животну средину, тема је бројних истраживања (Biswas et al., 2021; Tian et al., 2021; Atia et al., 2024). Главни делови ових стратегија су: унапређење садашњих добро култивисаних усева, те ново припитомљавање дивљих врста и поновна доместикација садашњих култивисаних усева, али шира употреба технологија за уређивање генома, нове технике оплемењивања биљака усмерене на припитомљавање усева, хетерозис, хаплоидна индукција, као и синтетичка биологија. Други актуелни, често помињани правац будуће одрживе пољопривреде је прецизна и дигитална пољопривреда (Слика 3). Разматра се у смислу климатских промена, посебно због глобалног загревања, изузетно измењених и неповољно распоређених падавина и честих екстремних појава које су негативно утицале на безбедност хране и профитабилност биљне производње и сточарства, подједнако (Basso and Antle, 2020; Balasundram et al., 2023). Полазна тачка је била да побољшана употреба дигиталних технологија и паметне пољопривреде, са контролисаном животном средином, побољшава ефикасност у пољопривредно-прехранбеном сектору, ублажава утицај климатских промена, кроз пољопривреду, побољшава одрживост здравих агроекосистема, промовише пољопривреду засновану на здравствено безбедној исхрани, интегришући једну здравствено одговорну и модерну пољопривреду.



Слика 3. Дигитална пољопривреда као један од праваца развоја одрживе пољопривреде (<https://www.agronews.rs/digitalna-poljoprivreda-nije-skupa-kao-sto-se-misli/>)

Закључак је да би дигиталне пољопривредне технологије могле да обезбеде боље решење за одрживи принос уз побољшање квалитета како би се задовољила растућа потражња становништва без угрожавања животне средине, али да истовремено постоје нека ограничења која би требало узети у обзир. Неки од њих су:

- недостатак емпиријских информација о ефикасности дигиталне пољопривредне технологије у смањењу емисије гасова стаклене баште и обезбеђивању сигурности хране
- високи трошкови имплементације дигиталних пољопривредних технологија, посебно у неразвијеним земљама, што може ограничити њихово усвајање од стране малих пољопривредних произвођача, са ограниченим ресурсима

- негативни утицаји на животну средину, преко одлагања дигиталне опреме, укључујући ослобађање гасова стаклене баште и генерисање електронског отпада
- друштвене и етичке импликације дигиталне пољопривреде, као што су потенцијал за повећање неједнакости, губитак послова и забринутост око приватности и власништва података

Узимајући све претпоставке у обзир, закључује се да дигитална пољопривреда има потенцијал да допринесе ублажавању утицаја климатских промена и подигне ниво безбедности и квалитета хране и пољопривредних производа, али захтева пажљиво разматрање њених ограничења и потенцијалних негативних утицаја и даље истраживање, како би се применила на одржив и правичан начин. Истина је да је и прецизна пољопривреда један од перспективних будућих праваца у контексту одрживе пољопривреде, али до очекиваних резултата може се доћи кроз веома интензивна и широка истраживања. У ту сврху, само мултидисциплинарни тимови (стручњаци из економије, инжењеринга, пољопривреде и науке о земљишту, заштите биљака) су у стању да креирају и спроводе одговарајуће експерименте, интерпретирају податке и дају одговоре на практична, економски оријентисана питања управљања фармама која се постављају. Мултидисциплинарност је обавезна, јер прецизна пољопривреда, у великој мери, зависи од инжењерске технологије, али ефикасна употреба технологије и постизање очекиваних резултата су дефинисани познавањем и разумевањем интеракција у земљишту, особина усева и њихових интеракција са факторима спољашње средине, што, као релевантне информације, могу да дају различите дисциплине (Bullock et al., 2007). Последње студије (Afzal and Bell, 2023) потврђују да минимално улагање у технике прецизне пољопривреде има веома значајан повратни ефекат и на тај начин чини пољопривреду одрживом и профитабилном, дугорочно. Чак и они, међутим, наглашавају да постоји много фактора и социокултурних и економских ограничења за искоришћавање пуног потенцијала прецизне пољопривреде, истичући приступачност технологије као велику препреку.

Један од праваца у пољопривредној науци и пракси у вези са одрживим развојем и одрживом пољопривредом је стварање нових генотипова, са скромним захтевима у погледу инпута, посебно ђубрива, али, уједначених, капацитета за висок и квалитетан принос. Постоји неколико могућности за постизање овог контрадикторног циља, а једна од њих је укључивање физиолошких особина биљака као критеријума у селекцији и оплемењивању. Са аспекта селекционих и оплемењивачких програма, индикатори ефикасности исхране биљака су посебно значајна група особина, пре свега због њихове повезаности са ђубрењем као скупом агротехничком мером, али и мером која значајно, уколико се неадекватно и неконтролисано спроводи, угрожава екосистем и здравствену безбедност хране. Отуда произилази закључак да су исхрана биљака и ђубрење важне тачке у погледу одрживости пољопривреде.

2. ПОЉОПРИВРЕДНО НАСЛЕЂЕ: ЗНАЧЕЊЕ И ЗНАЧАЈ

2.1. Традиционална и конвенционална пољопривреда: историја и корен „сукоба“

Индустријска пољопривреда је имала велики успех у производњи вредне хране по економски оправданим ценама. Проблем глади у свету се, током прошлих деценија, смањивао, а производња хране по глави становника се, нагло, повећала од 1960-их. Овај успех је, међутим, дошао са трошковима и околностима који покрећу питања о одрживости

и нежељеним ефектима глобалне „рационализације“ производње хране. Између 1990-их и 2000-их, географи и пејзажни еколози почели су да упозоравају на непосредан ризик од губитка европског културног идентитета услед процеса као што су глобализација, интензивирање производње и потрошње. Традиционални рурални предели дефинисани као они „са дугом историјом, који су еволуирали споро и где су били потребни векови да се формира карактеристична структура која одражава хармоничну интеграцију абиотских, биотичких и културних елемената“ и генерално идентификована са онима насталим од ренесансе до 19. века, који су, до данас, опстали, идентификовани су као примери мултифункционалности и одрживости насупрот индустријским пољопривредним, модерним областима. Појам традиционалне пољопривредне области – негде се наводе и као „историјски пољопривредни пејзаж“ - није нужно повезан са историјом, али помаже у суочавању са интензивним и свеприсутним савременим променама екосистема и агроекосистема. Суд о неодрживости савремене индустријске пољопривреде укоренењен је у расправама о одрживом развоју, које су се водиле у западним земљама 1960-их и институционализоване 1990-их, засноване на идеји међугенерациске солидарности и на универзално усвојеној шеми „три стуба“: економска, еколошка и друштвена одрживост. У контексту таквог приступа, дефинисан је и концепт мултифункционалне пољопривреде, као предлог за одрживу пољопривреду инспирисан еколошким проблемима, често називан и „агроекологија“ или „конзервативна пољопривреда“. Са становишта економске теорије, „мултифункционална пољопривреда“ интегрише производњу добара са другим производима (на пример, агроенергија) и не-робама (на пример, услуге екосистема) како би се интегрисали приходи пољопривредника, Друштвена забринутост, с друге стране, за прехранбену сигурност популације, након глобалне прехранбене кризе 2009. инспирисала је нове концепте као што су „одрживо интензивирање пољопривреде“ или „пољопривреда отпорна на климу“ и „климатски паметна“ пољопривреда у оквиру такозваног „размишљања о отпорности“. Тако замишљени модели одрживе пољопривреде наилазе на подршку међународних организација, као што су ФАО и Светска банка. У Европи, Европска комисија је посвећена одрживој пољопривреди и руралним подручјима кроз заједничку пољопривредну политику (common agricultural policy - CAP), користећи као оквир три горе поменута стуба. Посвећеност појавама и ризицима у животној средини допринела је да се заједничка пољопривредна политика, из 1992. године, континуирано реформише, што је резултирало увођењем првих агроеколошких мера у европску пољопривредну праксу. У истој деценији, на међународном нивоу, концепт пољопривредног наслеђа је све више јачао, такође захваљујући неким глобалним иницијативама. Наиме, УНЕСКО је 1999. године, а у контексту идентификовања и неговања специфичних средина, препознатљиве традиције, важних за одрживе пољопривредне праксе, означио виноградарски пејзаж Саинт Емилион у Француској, а током 2001. Токај и долину Доуро. На Светском самиту о одрживом развоју, одржаном у Јоханесбургу, 2002. године, ФАО је покренуо идеју о установљену GIAHS (Globally Important Agricultural Heritage Systems). Концепт глобално важних система пољопривредног наслеђа замишљен је као камен темељац програма одрживе пољопривреде и руралног развоја, са циљем да се идентификују и заштите традиционални пољопривредни системи и пољопривреда у заједницама, широм света, у чему су традиција и опстајање, упркос трансформацијама у окружењу и глобално, битан критеријум. Претпоставља се да њихова „временски тестирана отпорност“ пољопривредне праксе предака и традиционално знање нуде разноврстан избор и базу за пољопривредне иновације у циљу развоја одрживије пољопривреде. Другим речима, и концепт традиционалних

пољопривредних области/пејзажа и пољопривредног наслеђа односе се на наслеђени пејзаж и повезане системе управљања, за које се верује да имају много тога да „кажу“ о одрживости и отпорности у времену суочавања са глобалним променама. Идеја да је у области пољопривреде и руралног развоја могуће научити „одрживост из прошлости“ укорењена је у дебати о савременој пољопривредној транзицији у западним друштвима, која се тумачи као помак од продуктивизма или постпродуктивизма ка мултифункционалном режиму и може се наћи у различитим областима, као што су географија, археологија, социологија. У овој последњој области, појам ретро-иновације је предложен и недавно даље развијен, концептуализован као активно поновно откривање маргинализованог и често заборављеног „знања и стручности које комбинује елементе и праксе из прошлости и садашњости и конфигурише ове елементе за нове и будуће сврхе”.

Стога, у духу GIAHS програма, „проучавајући традиционалне системе, научници могу сазнати више о динамици сложених система, посебно о везама између пољопривредног биодиверзитета и функције екосистема и на тај начин допринети обогаћивању еколошке теорије и извући принципе, за практичну примену у пројектовању савремених система одрживе пољопривреде”

2.2. GIAHS: генеза, распрострањеност и значај

Вековима су, широм света, стварани специфични пољопривредни системи и просторне целине, обликовани и одржавани од стране генерација фармера и сточара који су се прилагодили локалним условима животне средине. Изграђени на локалном знању и искуству, ови креативни пољопривредни системи одражавају еволуцију људи, разноликост њиховог знања и њихов древни однос са природом, али су и трпели утицаје разних изазова, које су доносиле брзе промене нашег глобализованог света. ФАО је 2002. године успоставила глобално важне системе пољопривредног наслеђа (GIAHS) како би подигла националну и међународну свест о овим јединственим пољопривредним праксама и рејонима и да би помогла у заштити друштвених, културних, економских и еколошких добара и услуга које они пружају породичним фармерима/произвођачима и локалним заједницама. Кроз дугорочне програме подршке, иницијатива GIAHS подстиче развој локалних пољопривредних заједница и помаже им да остваре приход, истовремено промовишући одрживе праксе које поштују биодиверзитет пољопривредно-прехранбених производа.

„Глобално важни системи пољопривредног наслеђа“ (GIAHS) су целине које комбинују биодиверзитет пољопривреде, отпоран екосистем и вредно културно наслеђе и тако имају и изузетну естетску вредност. Смештени на одређеним локацијама широм света, они на одржив начин обезбеђују вишеструка добра и услуге, храну и сигурност за живот милионима малих фармера. Програм глобално важних пољопривредних система наслеђа (GIAHS) има за циљ да идентификује, подржи и заштити пољопривредне системе који одржавају и чувају биодиверзитет и генетске ресурсе за храну и пољопривреду, рурална средства за живот, системе знања, културе и изузетне пејзаже. Они су суштина онога што треба да буде одрживи развој. ФАО, заједно са својим националним и локалним партнерима, ради на њиховом препознавању и динамичном очувању. Овај приступ је усредсређен на људски менаџмент и системе знања, укључујући њихове друштвено-организационе, економске и културне карактеристике које подупиру процесе очувања и адаптације у GIAHS, без угрожавања њихове отпорности, одрживости и интегритета.

Глобално важни системи пољопривредног наслеђа комбинују пољопривредни биодиверзитет, отпорне екосистеме, традиционалне пољопривредне праксе и културни идентитет. Широм света опстају древни пољопривредни системи, развијени хиљадама година. Ови системи комбинују богате природне ресурсе са људском генијалношћу, што резултира капацитетом да се обезбеди локални живот и исхрана уз поштовање, па чак и побољшање природних ресурса. Отпорни пејзажи и средства за живот који опстају, на одржив начин, хиљадама година, нуде много увида у изазове са којима се суочава савремена пољопривреда, као што су, на пример, како повећати производњу, без исцрпљивања земљишта, како комбиновати очување биодиверзитета са здрављем и благостањем руралних заједница и слични.

Концепт глобално важних система пољопривредног наслеђа (GIAHS) разликује се и сложенији је од конвенционалног локалитета наслеђа или заштићеног подручја. Према подацима из новембра 2023. године, регистровано је 86 система у 26 земаља, са још 10 нових предлога, који су у процесу обраде. Део GIAHS широм света, приказан је на Слици 4.



Слика 4.: Приказ дела GIAHS у свету (<https://www.agriculturalheritage.com/fao-giahs-programme-2/>)

Највише их је у Азији (Кина, Јапан, Република Кореја, Индија, Исламска Република Иран, Филипини), Африци (Тунис, Танзанија, Кенија), Јужној Америци (Перу, Чиле). Пољопривредна баштина сваке земље је огромна предност и квалитетна и пожељна основа за стварање одрживих пољопривредних система, али има и шире и веће значење. Наиме, наслеђене пољопривредне технике и локалне сорте и врсте и њихово проучавање, очување и примена доприносе: биодиверзитету, одрживој пољопривреди и одрживом развоју, заштити животне средине и добијању здравствено безбедне хране, развоју туризма и целокупне привреде, културном богатству, очувању националног идентитета и дефинисања стабилног система вредности једне нације, али и глобално. Такво признање може отворити нову прилику, не само за GIAHS, већ и за друга специфична подручја и локалне заједнице, за стварање прилика за нова запослења и приходе, путем онога што се може назвати

„културном економијом“ (екотуризам, производи културног идентитета, локална гастрономија итд).

2.3. GIAHS: критеријуми

GIAHS системи су засноване на пет критеријума одабира и акционом плану. Селекциони критеријуми се односе на сигурност хране и средстава за живот, агробiodиверзитет, традиционално и прилагођено знање, системе вредности културе и друштвене организације, пејзаже и карактеристике мора.

Сигурност хране и средстава за живот

Предложени пољопривредни системи доприносе сигурности хране и/или средстава за живот локалних заједница. Ово укључује широку лепезу пољопривредних типова као што су самоодржива и полуопштинска пољопривреда где се снабдевање и размена одвија између локалних заједница, што доприноси руралној економији.

Агробiodиверзитет

Пољопривредни бiodиверзитет се, према ФАО, дефинише као разноврсност животиња, биљака и микроорганизама који се директно или индиректно користе за храну и пољопривреду, укључујући усеве, стоку, шумарство и рибарство. Систем би требало да буде обезбеђен глобално значајним бiodиверзитетом и генетским ресурсима за храну и пољопривреду (нпр. ендемске, припитомљене, ретке, угрожене врсте усева и животиња). Обухвата разноврсност генетских ресурса (сорте, расе) и врста које се користе за храну, сточну храну, влакна, гориво и фармацеутске производе. Овај критеријум укључује, такође, разноврсност свих осталих врста и организама, који подржавају производњу (микроорганизми у земљишту, грабљивице, опрашивачи) и оних у ширем окружењу које подржавају агроекосистеме (пољопривредни, пастирски, шумски и водени), као и разноврсност агро-екосистема.

Локални и традиционални системи знања

Систем би требало да одржава локално и непроцењиво традиционално знање и праксу, посебну адаптивну технологију и системе управљања природним ресурсима, укључујући биоту, земљиште, воду, који подржавају пољопривредне, шумарске и/или рибарство.

Култура, системи вредности и друштвене организације

Иако је култура један од пет GIAHS критеријума, у оквиру „Култура, системи вредности и друштвене организације“, у досадашњим дискусијама појавило се неколико приступа који директно и посебно разматрају само културу. ФАО наводи да су културни идентитет и профил места уграђени у одређени пољопривредни систем, да припадају њима и да одражавају церемонијална, верска и/или духовна искуства, у зависности од облика друштвених организација и пракси. Културно наслеђе, као једно од колективних добара, повезано је са пољопривредном праксом и обухвата објекте, локалитете и подручја на које утиче пољопривредна делатност, као и знање засновано на искуству о раду, коришћењу ресурса и управљању. Пољопривреда се посматра и као претња и као чувар културног наслеђа, истовремено.

Карактеристике пејзажа и морских пејзажа

У контексту овог критеријума, GIAHS целине би требало да представљају пејзаже или морске пејзаже који су се развијали током времена кроз интеракцију између људи и животне средине, а који су стабилни или се споро мењају, временом. Њихов облик и међусобне везе карактерише дуга историјска истрајност и снажна повезаност са локалним друштвено-

економским системима који су их произвели. Њихова стабилност односно спора еволуција, доказ је интеграције производње хране, животне средине и културе у датом подручју или региону. Они могу имати облик сложених система коришћења земљишта, управљања водом и приобаљем.

2.4. Пољопривредно наслеђе у контексту савремених појава у животној средини

Пољопривредно наслеђе и агроекологија

Агроекологија примењује еколошке концепте и принципе на системе производње хране и пољопривредне системе, фокусирајући се на интеракције између микроорганизама, биљака, животиња, људи и животне средине, како би подстакла одрживи развој пољопривреде и осигурала сигурност хране и прехранбenu сигурност за све, сада и у будућности. Данашње трансформативније визије агроекологије интегришу трансдисциплинарно знање, праксе фармера и друштвене покрете, истовремено препознајући њихову међузависност.

GIAHS системи су живи примери еколошких концепата и принципа, као што су различитост, специфично знање о садржају система, култура и традиција исхране, који се примењују током векова и чине основу агроекологије.

Један од главних стубова GIAHS система је њихов пољопривредни биодиверзитет. Биодиверзитет, у односу на производњу хране и пољопривреду, пружа услуге екосистема као што су опрашивање, услуге екосистема засноване на земљишту и контрола штеточина. Постоји много начина на које повећање разноврсности биолошких компоненти унутар производних система може допринети одрживој производњи.

Пољопривредни биодиверзитет је резултат интеракције између екосистема, варијетета, раса, генетских ресурса усева, стоке, дрвећа или риба и традиционалног знања и пракси акумулираних кроз векове. У овим системима, културе фармера и друштвена укљученост су важни фактори за континуитет традиција уграђених у системе. Ови традиционални и јединствени пољопривредни системи резултирали су добро избалансираним агроеколошким системима, чија разноликост одражава разноликост агроеколошких приступа у складу са природним, социоекономским и територијалним контекстима.

Агронаслеђе и климатске промене

Многе локације, на којима су регистровани GIAHS, су, вековима, издржале климатску варијабилност показујући изузетну способност да се носе са негативним утицајима климатских промена. Они су у стању да минимизирају смањење приноса усева, које се доводе у везу са климатским променама и повећају отпорност, кроз диверзификацију сорти, повећање употребе сорти отпорних на сушу, побољшање техника управљања водама, метод мешовитих усева, агрошумарство и друге ефективне, традиционалне технике пољопривредне производње. Поред тога, многе домаће праксе управљања које смањују утицај климатских варијација такође укључују дивље и локалне сорте у пољопривредни систем и повећавају временску и просторну разноликост усева, како на нивоу поља тако и на нивоу предела. У неким областима у којима пољопривредно земљиште, током већег дела године, бива поплављено, фармери су направили вештачке, плутајуће, пољопривредне гредице, од органских материјала на којима се гаји и бере поврће. Опређеност ка агрошумарству, пак, потиче од схватања да такви системи имају функцију стварања микроклиме, чиме се усеви, унутар система, штите од високих температура и јаког загревања. Неке GIAHS локације су, такође усвојиле добре праксе управљања земљиштем,

као и различите врсте пољопривредних техника које би могле довести до већег секвестрације угљеника, доприносећи тако смањењу гасова стаклене баште.

Способност неких GIAHS локација да се прилагоде климатским флукуацијама, па чак и да ублаже климатске промене, наглашава потребу да се преиспита домаћа технологија као кључни извор информација о капацитету прилагођавања климатским променама.

Агронаслеђе и биодиверзитет

Са све већим продором тржишне економије у традиционалне пољопривредне заједнице, које су се раније ослањале на самосталну пољопривреду, постоји претња да ће се гајити само високопродуктивне сорте односно производити само пољопривредни производи високе потражње, а мање тражене сорте напуштати. У том смислу, GIAHS имају потенцијал да постану модел за заштиту и одржавање ендемских сорти и врста, кроз динамичне активности очувања. Очување агробиодиверзитета и генетских ресурса један је од главних стубова GIAHS програма. Све више се препознаје као критично важно за развој пољопривредних система који су отпорни на климу и штеточине, а истовремено осигуравају велики избор прехранбених производа. За званично потврђивање кандидованих локација, GIAHS програм очекује од предлагача да организују динамичке планове очувања, са више заинтересованих страна за очување, обнављање и гарантовање текуће еволуције генетских ресурса, како би се елиминисале или редуковале ризичне појаве у животној средини.

Агронаслеђе и туризам

ФАО наводи да је један од циљева програма GIAHS да идентификује и заштити такве целине, вишеструко значајне и карактеристичне, при чему се (еко)туризам нуди као пример како да се генерише приход и дода економска вредност робама и услугама сваког система. Туризам јесте ефикасно средство за одржавање програма и култура и игра важну улогу у обликовању целине односно система, својственог том подручју односно тој области. Агротуризам је, привлачењем туриста на пољопривредне територије, посебно у рурална подручја, створио вид менталне и психичке релаксације који представља растући и све популарнији тренд туризма. Овај вид туризма је још једна опција за диверсификацију делатности пољопривредника који желе да успоставе угоститељски концепт на својим фармама, што ће донети већу привредну активност. С тим у вези, пољопривредници, као актери у промовисању агротулизма, би требало да обрате посебну пажњу на идентификацију тржишта агротулизма и проучавање склоности туриста ка пољопривредном наслеђу. Очигледно, туризам би требало стимулисати и велики елементи, као што су материјално и нематеријално наслеђе, су пут ка опстанку туризма. Туристичка индустрија мора бити усмерена ка пољопривредном наслеђу и уважавати значај локалне гастрономске понуде, екотуризма природних подручја и традиционалних фарми, те покретати локалне пројекте како би се подржале локалне заједнице, а све са општим циљем подизања нивоа одрживости, у свим сегментима људских делатности.

3. ТРАДИЦИОНАЛНЕ МЕТОДЕ У КОНТЕКСТУ САВРЕМЕНЕ ПОЉОПРИВРЕДЕ

Значај очувања и примене традиционалне, наслеђене, пољопривредне праксе и метода посебно се види у погледу очувања биодиверзитета, производње висококвалитетне хране, одрживог коришћења земљишта, али и у погледу промоције локалних предела, туристичке, гастрономске и културне понуде руралних подручја, посебно. Традиционална пољопривреда се може дефинисати као стил производње хране и пољопривредни систем који укључује интензивну употребу аутохтоног знања, коришћења земљишта,

традиционалних оруђа, природних ресурса, органског ђубрива и културолошких уверења фармера. Традиционално управљање земљиштем не зависи од произведених улазних неорганских ђубрива. Заснива се на органским материјама, редукованој обради земљишта, коришћењу природних биолошких циклуса и активности у земљишту, бризи о квалитету земљишта и ревитализацији. Неке од важних традиционалних пољопривредних метода које би се могле применити у савременим пољопривредним системима су: агрошумарство, плодоред и мешовита сетва (intercropping), прикупљање кишнице, употреба органских материја,...

3.1. Агрошумарство

Агрошумарство је збирни назив за системе и технологије коришћења земљишта где се дрвенасте трајнице (дрвеће, жбуње, палме, бамбус, итд.), плански, комбинују на истим земљишним јединицама, са пољопривредним усевима и/или животињама, у неком облику просторног распореда или временског низа. У системима агрошумарства постоје и еколошке и економске интеракције између различитих компоненти. Агрошумарство се, такође, може дефинисати као динамичан, еколошки заснован систем управљања природним ресурсима који, кроз интеграцију дрвећа на фармама и у пољопривредном пејзажу, диверзификује и одржава производњу ради повећања друштвених, економских и еколошких користи за кориснике земљишта на свим нивоима. Посебно, агрошумарство је кључно за мале фармере и остале становнике руралних подручја, јер може побољшати њихову понуду хране, приход и здравље. Агрошумарски системи су мултифункционални системи који могу пружити широк спектар економских, социокултурних и еколошких користи. Постоје три главна типа система агрошумарства: силвопасторални, силвоарабилни и шумска пољопривреда, а може им се придодати и традиционални систем „кућне баште“. Силвопастирски системи комбинују шумарство и испашу домаћих животиња на пашњацима или на фарми. Три елемента (дрвеће, животиње и усеви), могу се интегрисати у оно што се назива агросилвопасторалним системима и илустровани су кућним баштама које укључују животиње, као и раштркано дрвеће, на обрадивим површинама које се користе за испашу, након жетве. Пошто агрошумарство интегрише више природних компоненти и налази се на раскрсници традиције и модерности, оно нужно окупља људе из различитих области знања: агрономе, специјалисте за негу животиња, пејзажне архитекте, шумаре, економисте, аналитичаре земљишта и многе друге. Ова разноликост дисциплина је, свакако, предност, али представља и посебан и сложен изазов, посебно у смислу координације и комуникације.

3.1.1. Примери агрошумарских фарми у Европи

Европска унија ставља све већи акценат на агрошумарство као одржив модел пољопривреде. Зелени план ЕУ и Заједничка пољопривредна политика подржавају праксе које интегришу дрвенасте и остале пољопривредне културе, кроз субвенције и пројекте за истраживање и развој. Агрошумарство се у ЕУ промовише као стратегија за постизање циљева у погледу смањења емисија угљен-диоксида, очувања биодиверзитета и унапређења отпорности на климатске промене. Заступљеност ове праксе, у Европи, варира у зависности од земље и регије. У Француској је агрошумарство прилично развијено, а Француска влада и многе организације подстичу примену ове методе кроз субвенције и еколошке

иницијативе. У Италији, агрошумарство је присутно, посебно у области виноградарства и маслинарства и кључни је елемент у заштити земљишта и очувању пејзажа. Слични су циљеви спровођења ове праксе и у Шпанији и Португалији. Агрошумарство је кључни елемент у храстовим засадима и производњи маслина, превасходно оријентисано ка одржавању земљишта, нарочито у сушним регионима. У Немачкој, агрошумарство је све присутније, нарочито у контексту одрживе пољопривреде и смањења емисије угљен-диоксида (Слика 5 - Слика 10). У овим земљама, агрошумарство је важан инструмент за заштиту земљишта и очување природних ресурса.



Слика 5: Огледна парцела у оквиру агрошумарске фарме Sonnenwald Hof, Seewald, Немачка (програм “Organic Trade for Development”, пројекат „Sustainable sunflower. value chain OT4D/PPP project“, мај, 2023.)



Слика 6: Агрошумарски оглед, фарма Gut&Bosel, Briesen, Немачка (програм “Organic Trade for Development”, пројекат „Sustainable sunflower. value chain OT4D/PPP project“, мај, 2023.)



Слика 7: Истраживања утицаја агрошумарства на биолошку активност земљишта, Универзитетска фарма Gladbacher Hof, Villmar, Немачка (програм “Organic Trade for Development”, пројекат, „Sustainable sunflower. value chain OT4D/PPP project“, мај, 2023.)



Слика 8: Дугорочно испитивање међусобних утицаја различитих биљних врста, на огледном пољу Универзитетске фарме Gladbacher Hof, Villmar, Немачка (програм “Organic Trade for Development”, пројекат, „Sustainable sunflower. value chain OT4D/PPP project“, мај, 2023.)



Слика 9: Пример комбинације дрвенстих и лековитих биљака, на фарми Gut&Bosel, Briesen, Немачка (програм “Organic Trade for Development”, пројекат „Sustainable sunflower. value chain OT4D/PPP project“, мај, 2023.)



Слика 10: Пример агрошумарске праксе, на Универзитетској фарми Gladbacher Hof, Villmar, Немачка (програм “Organic Trade for Development”, пројекат „Sustainable sunflower. value chain OT4D/PPP project“, мај, 2023.)

Иако конкретни подаци о процентуалној заступљености агрошумарства у целокупној европској пољопривреди нису увек лако доступни, процењује се да је агрошумарство у неким европским земљама заступљено на око 10-20% пољопривредних површина, док у другим регијама овај удео може бити мањи. Специфичне статистике се разликују према земљи и типу агрошумарских система.

Упркос бројним предностима, агрошумарство се суочава с изазовима, укључујући висок почетни капитал за улагање, сложене административне процедуре, потребу за

специјализованим знањем и тржишну неизвесност у погледу производа који настају кроз ову праксу.

3.2. Плодоред и мешовита сетва

Плодоред укључује садњу или сетву низа различитих врста усева на парцелама, током више годишњих доба. Ротирање усева помаже у одржавању или побољшању здравља земљишта и одржавању или повећању продуктивности фарме током времена.

Различите биљке имају различите потребе за исхраном и подложне су различитим патогенима и штеточинама. Ако пољопривредник планира потпуно исти усев на истом месту, сваке године, као што је уобичајено у конвенционалној пољопривреди, он непрестано извлачи исте хранљиве материје из земље. Монокултура погодује и биљним штеточинама и патогенима, јер им се, на тај начин, обезбеђује довољан и потребан извор хранљивих материја и сигуран извор хране. У условима монокултуре, према томе, постоји потреба за повећаним уносом хемијских ђубрива и пестицида како би се приноси одржали на потребном нивоу.

Плодоред помаже враћању хранљивих материја у земљиште без синтетичких инпута. У пракси се, под утицајем плодореда, прекида циклус размножавања штеточина и проузроковача болести, побољшава здравље земљишта, повећањем биомасе из коренских структура различитих усева и повећава биодиверзитет на фарми. Структура живог света у земљишту постаје све разноврснија, биолошка активност земљишта расте, а све се то одражава и на биљни и животињски свет на површини земљишта.

Традиционални пример плодореда у Србији, у ратарству, је кукуруз – пшеница, а, кад год је то могуће, укључују се соја, сунцокрет, шећерна репа, неке махунарке, коренасте биљке и окопавине. У повртарству постоји интензиван плодоред, с обзиром на три система парцела, са предкултуром (обично неке ране пролећне или зимске сорте као што су зелена салата, спанаћ, ротквица, грашак, рани кромпир, млади лук), главни усев са најдужом вегетацијом (паприка, купус, лук) и накнадни усев, који се гаји после главног усева (зелена салата, спанаћ, млади лук).

Гајење више биљних врста, на истој парцели, у исто време познато је као мешовита сетва – *intercropping*. То је пољопривредна техника односно пракса са бројним предностима и користима, у односу на продуктивност и одрживост пољопривредних система. Најважније карактеристике *intercroppings* су:

- повећање биоразноликости, што може помоћи у контроли штеточина и болести, јер неке биљке могу деловати као природни репеленти или као домаћини за корисне инсекте
- оптимизација искоришћења ресурса, јер различите биљке имају различите потребе за водом, светлом и хранљивим материјама, а када се саде/сеју заједно, могу боље искористити ресурсе који су доступни у земљишту и окружењу
- побољшање здравља и плодности земљишта, посебно када су у скупу биљака, на пример, махунарке, које имају способност фиксације азота из ваздуха у земљишту
- смањење ерозије и губитака у води, захваљујући различитим коренским структурама различитих биљних врста, које расту заједно
- контрола корова, јер се, међусобним допуњавањем гајених биљних врста, постиже боља покривеност земљишта и смањује простор доступан коровима

- међусобни стимулативни ефекти различитих биљних врста, као што су заштита од ветра, засењивање и заштита од прејакe сунчеве светлости,...
- економска добит, која се огледа, пре свега, у већој добити, али и у ублажавању ризика од деловања стресних фактора спољне средине и стварању предуслова за стабилнији принос, јер није све засновано на једној врсти или сорти

Неки од најчешћих примера интеркропинга су махунарке (пасуљ, грашак) и житарице, где се позитиван ефекат огледа у фиксирању атмосферског азота, који је на располагању житарицама, за раст и развој, као и поврће и цветне врсте (лаванда, кадифицица, невен,...), а где се позитиван ефекат огледа у томе да цветне врсте, бојом и мирисом, привлаче корисне инсекте и штите од штеточина.

Intercropping представља одрживу и еколошки прихватљиву пољопривредну технику која је корисна за здравље земљишта и укупну продуктивност.



Слика 11: Неки од модела мешовите сетве: у редовима, паралелна и у „интервалима“

Најчешћи тип мешовите сетве јесте симболична или асоцијативна сетва (Association Intercropping), карактеристичан по томе што се биљке саде/сеју, једна другој у непосредној близини, али без строгог распоређивања. Све биљке у систему делују позитивно, међусобом. Пример овог типа је комбинација кукуруза, пасуља и тиквица, где пасуљ фиксира азот, кога користи кукуруз, док тиквице, својом разгранатом лиснатом масом, помажу у контроли корова.

Редна мешовита сетва (Row Intercropping) (Слика 11) подразумева садњу/сетву различитих биљака у редовима, где су редови различитих биљака постављени наизменично. Оваква сетва омогућава боље искоришћење ресурса као што су светлост и вода, јер су различите биљке различите висине, те су им и захтеви према условима спољне средине битно другачији. Класичан пример овог типа мешовите сетве јесу редови кукуруза и пасуља, где су биљке кукуруза ослонац за пасуљ.

У паралелној или двосмерној сетви (Strip Intercropping) (Слика 11), пољопривредници саде/сеју две или више биљака у широким тракама (стриповима). Стрипови могу бити постављени паралелно, али са довољно простора између њих. Ова техника је погодна за веће парцеле и омогућава лакшу обраду земљишта. Пример овог модела јесу широка трака кукуруза са ужим тракама пасуља, где се пасуљ користи као природни азотни фиксатор.

Када се једна врста биљака сеје/сади у широким редовима, а у међупросторима усејавају друге биљне врсте, говори се о мешовитој сетви по принципу "живих ограда" (Alley Cropping (Слика 11)). Пример за то су редови стабала дрвенастих или жбунастих биљака,

чији су међуредни простори испуњени повртарским, а често и јагодичастим, врстама, на пример. Ова техника помаже у побољшању плодности земљишта и контроли ерозије.

Сетва/садња у "интервалима" (Relay Cropping) подразумева сетву/садњу различитих биљака у истом временском периоду, али са временским размаком, у зависности од раста прве биљке. Када прва биљка заврши свој циклус раста, друга биљка се поставља. Тако се, на пример, најпре посеје кукуруз, а касније, када биљке кукуруза достигну одређену фазу растења, усејава пасуљ, чије се биљке развијају у другом делу сезоне.

Композитна или комплексна сетва (Mixed Intercropping) подразумева комбинацију више врста биљака, али без сталног распореда, што значи да биљке расту мешовито и у различитим оријентацијама, зависно од специфичних услова земљишта и климатских фактора. Ова техника може бити корисна када је потребно повећати разноврсност усева и смањити ризик од болести или штеточина.

Када се више биљака, исте врсте или врсте сличних потреба, сеју/саде у групама или мозаичном распореду говоримо о мешовитој сетви у групама (Mixed Intercropping). Биљке које се сеју/саде у групама могу бити заједно на малим парцелама или тракама, али свака врста има своје подручје раста. Пример је садња неколико различитих врста поврћа на малим деловима земљишта које могу једна другу подржавати.

Мулти-слојна мешовита сетва (Multilayered Intercropping), пак, укључује сетву/садњу биљака на различитим слојевима, као што су биљке које расту на различитим висинама (нпр. дрвеће, грмље и траве). Ово је често корисно у агро-еколошким системима као што су тзв. шумске баште (агро-шумарство) где се користе стабла, жбунасте биљке и поврће заједно.

Свака од ових техника има своје предности и примењује се у зависности од специфичних потреба пољопривредника, као и ресурса који су доступни. За успех било ког од ових модела мешовите сетве је важно направити преавилан одабир биљака, на основу познавања њихових ботаничких карактеристика, еколошких захтева и специфичних услова успевања.

3.3. Поликултура

Иако може звучати као нова, одржива пољопривредна пракса, поликултура (и све што она подразумева) постоји хиљадама година. Ово је традиционално тестирана метода за гајење неколико биљних врста заједно, на истој парцели. Она спаја људе и околину користећи обострано корисне методе култивације. Са овим системом, има мање отпада, мање штете на земљишту и мање проблема са штеточинама и болестима. Најбоље од свега, у контексту захтева са којима се суочава савремена пољопривреда (очување биодиверзитета, производња здравствено безбедне хране, очување екосистема) јесте да је потреба за употребом хемијских средстава за заштиту биљака смањена.

Пољопривредне технике поликултуре биле су уобичајена пракса у већем делу света све до 1950-их, али се и данас масовно користи у Јужној Америци, Источној Азији, Африци и регионима Хималаја. Штавише, процењује се да се тренутно 15-20% светске пољопривреде још увек ослања на ове традиционалне системе гајења поликултуре и представља супротност монокултури. Неке од предности поликултуре су: прехранбена сигурност, смањење отпада, максимално коришћење свих ресурса, самодовољно, одрживо окружење, боље управљање штеточинама и коровом. Примена ове методе захтева шире познавање многих различитих биљних група и њихових индивидуалних потреба и много времена за правилно планирање. Ограничења, када је ова техника у питању, јесу задовољење потреба

за исхраном, с обзиром да различите биљне врсте имају и различите нутритивне потребе, као и сложеније спровођење свих других агротехничких мера (сетва, нега, жетва) у односу на систем када се једна биљна врста гаји на истој површини.

3.4. Сакупљање воде

Сакупљање кишнице (Rainwater harvesting RWH), је метод сакупљања, складиштења и чувања кишнице, у циљу коришћења у пољопривредној производњи, али и за друге намене, у домаћинству, на пример, за прање веша, прање аутомобила и целокупно одржавање домаћинства. Два основна начина прикупљања воде су површинско отицање и сакупљање кишнице са крова (Слика 12). Додатне технике зависе од удаљености између сливног подручја и подручја коришћења отицања.

Неконтролисано коришћење воде, суша, неодрживо коришћење земљишта доводе до губитка воде и проблема у пољопривреди, али и озбиљних последица по целокупну људску популацију. Наводњавање јесте најефикаснији одговор на сушу и једна од мера која обезбеђује сигурнији принос, али, узимајући у обзир материјални аспект и, генерално, оскудне изворе воде у појединим регионима, традиционална метода сакупљања кишнице може значајно да помогне у превазилажењу ове врсте проблема.



Слика 12: Сакупљање кишнице са крова и један од начина чувања сакупљене воде

Сакупљање кишнице као јефтинија алтернатива наводњавању, али и бројни други поступци, којима се решавало питање довољних количина воде за пољопривредну производњу, су вековима познати човеку. Неке од најранијих пољопривреда, на Блиском истоку, биле су засноване на техникама као што је преусмеравање тока воде на пољопривредна поља („Wadi” flow). Потенцијал „жетве“ воде за побољшану производњу усева добио је велику пажњу 1970-их и 1980-их. То је било због широко распрострањених суша у Африци које су значајно угрожавале пољопривредну производњу и живот људи и животиња. Сходно томе, у подсахарској Африци успостављен је низ пројеката прикупљања воде, али је мали број њих био и рационалан и економичан за практично спровођење, с обзиром да је њихова техничка ефикасност захтевала и високе трошкове и није била прихватљива за локалне пољопривреднике.

У сваком случају, примена иновативних технологија и унапређење традиционалних техника би, стога, требало да укључе управљање изворима воде на начин да се обезбеди одрживост и заштите извори од загађења.

3.5. Аутохтоне врсте у контексту одрживе пољопривреде

Аутохтоне биљне и животињске врсте, као део пољопривредног наслеђа, су веома важне са аспекта одрживости савремене пољопривреде, имајући у виду њихову прилагођеност климатским и свим другим условима поднебља у коме се гаје, висок ниво отпорности на различите стресне факторе, адекватан одговор на климатске промене и друге, пожељне, особине.

Традиционалне сорте и биљне врсте (landrace), у литератури назване и „фармерске сорте“, „локалне сорте“ или „примитивне сорте“, људи су континуирано одржавали у свом локалном биолошком, културном и социо-економском окружењу. У прошлости, приликом сваке жетве, фармери су чували део семена својих усева за сетву у наредној сезони, а ти циклуси су се понављали кроз време. Како су средине, као и људи који живе у њима, различите, у различитим пољопривредним областима, многе врсте усева су се развиле унутар одређеног региона, након припитомљавања или интродукције. Поред тога, фармери су имали праксу да, на вишеструко различите еко-пољопривредне услове, унутар фарме, одговарају тако што су гајили разноврсне сорте једне биљне врсте, различитог времена зрења, различитих намена, квалитативних особина, различите отпорности на зиму, високе температуре, стресне факторе и различитих других карактеристика, тако да се на фармама често гаји више сорти једне биљне врсте, а не само различите биљне врсте. Међуфармерска и унутарфармерска разноликост била је кључна за прехранбену сигурност, у пољопривреди генерацијама, упркос најразличитијим економским, друштвеним и свим другим изазовима и турбуленцијама. Комбинација различитих врста је омогућила (и још увек омогућава) пољопривредницима да имају функционалну производњу и да остварују задовољавајуће приносе, без обзира да ли је година сушна или, у било ком смислу, неповољна (екстремни напади штеточина и патогена, неповљан распоред падавина,...), јер ће увек бити оних генотипова који ће испољити значајну резистентност на такве факторе.

Очување домаћих раса може бити моћно средство за спречавање генетске ерозије, јер су оне главни извор важних и пожељних гена у смислу савремене селекције и праксе. Гајење различитих сорти доприноси биодиверзитету, одрживости пољопривреде, еколошким праксама и безбедности хране. Аутохтоне биљне врсте показују велику отпорност на патогене и друге факторе стреса, али велику адаптацију на климатске и земљишне услове одређеног подручја, смањујући тако употребу агрохемикалија у пракси. Укључивањем производа добијених од домаћих сорти у туристичку и гастрономску локалну понуду побољшава се и атрактивност руралних подручја. Нажалост, приметан је губитак значајног броја врста, како у Европи тако и широм света. Генерално, разлози за то су: смањење бројности руралног становништва и одумирање старијег становништва које је чувало то семе, непознавање карактеристика и непризнавање таквог семена и врста.

3.5.1. Старе и мање заступљене повртарске биљне врсте

Диверзификација биљне производње, поготово на мањим површинама, као што је баштенска производња, било за личну употребу или у тржишним баштама, поред увођења зачинско-лековитих и цветних врста, постиже се и увођењем мање распрострањених повртарских врста. Мање распоростањене врсте подразумевају врсте које су некада гајене код нас, али су услед притиска нових или приноснијих врста потиснуте из наших башта и

ораница, или никада нису гајене код нас, али за то постоје повољни климатски и земљишни услови, као и интересовање потрошача.

Једну велику групу мање познатих биљака, чине представници породице *Alliaceae*, односно породице лукова. Ова породица, поред добро познатих врста, црног лука, белог лука и празилука, обухвата и велик број повртарских, „дивљих” и украсних врста, које имају све карактеристике црног и белог лука, и успешно се могу гајити не само као храна и сировина за прерађивачку индустрију, него и као део биолошке контроле корова, болести и штеточина, основе свих одрживих система пољопривреде.

Један од представника ове групе је и љутика, влашац или шалот (*Allium ascalonicum* L.). Иако широко заборављена врста лука, и данас је обавезна врста у традиционалним баштама (Слика 13). По грађи је сличан црном луку, али из једне матичне луковице, арпацика, израста 4-30 биљака, често издуженог облика који зависи од положаја биљке у „гнезду“. Због ове специфичности, зову га и „родитељски лук“. Гаји се због луковица, чврстих и са добром љуском, најчешће љубичасте боје, која и у таванским условима одржи свежину до новог лука. Специфичног је мириса и укуса, различите љутине. У пролеће или у јесен брзо формира млади лук и један је од првих лукова на тржишту у пролеће. Луковице се одлично маринирају и то је лековита, укусна салата током зиме.



Слика 13. *Allium ascalonicum* L. (Извор: <https://plantssparkjoy.com/growing-shallots/>)

Током времена шалот се користио, не само због своје нутритивне вредности, него и због здравствених бенефита које имамо уколико укључимо ову врсту лука у свој редован јеловник. Богат је антиоксидансима, витаминима А, Б и Ц, као и неким важним минералима - азотом, фосфором, калијумом, калцијумом и цинком (Askari-Khorasgani & Pessarakli, 2019). Познат је по свом антиканцерогеном дејству, има значајну улогу у побољшању имуног система, помаже у детоксикацији организма и смањује алергије на храну (Sun et al, 2019; Mohammadi-Motlagh et al, 2011).

Шалот се веома често користи у ајурведској медицини, како за унутрашњу, тако и за спољашњу употребу. Приписује му се да има дејство „хлађења“ организма, што га чини корисним у лечењу различитих упала, отока, болова у мишићима, а утиче и на смањење задржавања воде у организму.

Шалот садржи више флавоноида и фенолних антиоксиданаса у односу на остале представнике из фамилије лукова. То га чини најбољом „антиупалном“ храном која умањује штету коју у организму изазивају слободни радикали. Има значајан допринос у борби против различитих хроничних болести. Ова особина шалота огледа се у повољном деловању на кожу, крвне судове, дигестивни тракт и мишиће. Поред флавоноида, друга

група значајних једињења која шалоту дају велику медицинску вредност су сумпорна једињења. Она, захваљујући свом антидијабетском и антибактеријском дејству и другим биолошким функцијама, помажу у контроли нивоа шећера у крви, превенцији инсулинске резистенције, снижавању нивоа холестерола у крви, боре се против бактеријских и вирусних инфекција и смањују могућност стварања крвних угрушака. Шалот је богат и калијумом, који је веома значајан за рад мишића, па тако и најважнијег мишића у организму - срца (Sun et al, 2019).

Као и црни и бели лук, шалот је сложеним органским сумпорним једињењима захваљујући којима има фитоцидно и репелентно дејство, и одлична је биљка пријатељ мркви, јер одбија мрквину муву. Репелентно дејство има не само у односу на мрквину муву, него и у односу на лисне ваши, неке врсте нематода, мољце и кртице. Добро га је узгајати и поред парадајза, јер га штити од црвеног паука, као и поред јагода, ради заштите од различитих штетних инсеката. Такође, у његовој близини добро успевају и купусњаче, цвекла и салате, а камилица побољшава укус и раст шалота.

Према условима успевања, шалот има мање захтеве од црног лука. Воли отворена и осунчана места, али подноси и делимичну сенку. Има умерене захтеве према води, а подноси ниске температуре до -8°C , а неки екотипови чак до -12°C (Askari-Khorasgani & Pessaraki, 2019). Успева на различитим типовима земљишта, али највише му погодују плодна, структурна, добро дренирана земљишта, чиста од корова.



Слика 14. *Allium tuberosum* (лево, Извор: http://plants.longfellowsgreenhouses.com/12100007/Plant/2586/Garlic_Chives/) и *Allium schoenoprasum* L (десно, Извор: <https://organskabasta.rs/aktuelno/gajenje-i-nega-vlasca/>)

Може се производити из семена, расада и из арпацика. Из семена се сеје у марту и априлу, омашке, а потом се проређује на одговарајуће растојање (20×15 цм) или у контејнере, па се за око 30 дана расађује. Из арпацика, за производњу младог лука, сади се у рану јесен, на размак од 20 цм између редова и размак у реду 15 цм. Може се садити и у рано пролеће, чим може да се уђе у њиву, крајем фебруара и почетком марта, а може се садити и почетком лета, за производњу јесењег младог лука.

Шалот из јесење садње сазрева крајем јуна, а из пролећне у августу. Када се луковице изваде, прво се оставе неколико дана да се просуше, а потом се чувају у мрежастим цаковима или на полицама, на хладном и сувом месту.

Још један мање распрострањен представник породице лукова је и кинески власац (*Allium tuberosum*), који не треба мешати са власцом (*Allium schoenoprasum* L), или како га у народу још зову шнит лук или резанац (Слика 14) Кинески власац пореклом је из Азије и тамо је

неизоставан састојак многих јела. Његова вредност у кулинарству је велика, поготово за особе које имају проблема са „варењем“ белог лука. Мирис и укус оријенталног белог лука много је блажи од белог лука, а јелу даје специфичну арому коју би иначе дао бели лук. Захваљујући овим специфичностима, његова употреба у кулинарству се проширила у целом свету (Gao et al, 2017). Обично се користи за добијање зачинског сирћета, у салатима, супама, као зачин.

Кинески власац је још од античких времена познат као медицинска биљка. Паста од кинеског власца користила се за превирање рана и посекотина, а био је и веома ефикасан у спречавању крварења. Богат је витаминима Ц, па се користи у превенцији прехладе. Садржи велику количину витамина Б1, Б2, А, гвожђа и фосфора, који доприносе одржавању нормалних вредности крвног притиска и јачању имуног система. Такође, садржи низак ниво масноћа, а висок проценат протеина и влакана, чиме утиче на побољшање метаболизма. Користи се и у лечењу јетре и бубрега, стимулише апетит, побољшава циркулацију (Gao et al, 2017; Tao et al, 2017).

Као и сви лукови, и кинески власац може да има важну улогу у биолошкој контроли корова, болести и штеточина. Штити руже од црне пегавости, једне од најзначајнијих болести ружа, јабуке од краставости плода, и тиквице од пламењаче и пепелнице. Има репелентно дејство у односу на штетне инсекте (пивац - *Popillia japonica*) и привлачи корисне инсекте, као што су лептири и пчеле. Захваљујући белим, звездастим цветовима шријатног мириса раширена је и његова орнаментална употреба.

Кинески власац је вишегодишња биљка, слична обичном власцу. Формира густе бусенове, висине до 25 цм. Из једне луковице обично избија 4-5 листова. Цвета у августу и септембру, а семе му сазрева у септембру и новембру.

Веома је лак за узгајање. Воли сунце, али није јако избирљив према земљишту. Успева на свим типовима земљишта, чак и на глиновитим, али му највише пријају добро дренирана, слабо кисела земљишта. Релативно је отпоран на сушу, а такође добро подноси и ниске температуре.

Може се размножавати семеном или дељењем бокора. Уколико га размножавамо дељењем бокора, потребно је сваке три године на пролеће извадити биљке, поделити бокор и пресадити га. Уколико се цветове осуше на биљци, лако ће се „самопосејати“. Његова нега доста је једноставна. Иако је отпоран на сушу, воли добру обезбеђеност влагом, тако да га треба редовно заливати, а прија му и настирање. Добро ће реаговати на компост или неко друго органско ђубриво. Берба почиње када листови достигну висину од 15 цм. Тада се они одсецају на 2 цм од земље, како би се омогућио поновни пораст, а цветови се могу брати од августа.

Поред лукова који се користе у исхрани и медицини, постоји велики број украсних врста који имају значајно место у хортикултурном уређењу поља и предела (Farmscaping and Landscaping), једном од главних агроколошких принципа на којима се заснива одржива пољопривреда. Како јестиви, тако и украсни лукови садрже сумпорна једињења која дају специфичан мирис листовима и луковицама. Захваљујући тој особини, имају репелентно дејство на велики број инсеката и животиња и као такви, веома су корисни у биолошкој контроли корова, болести и штеточина. Поред свог репелентног дејства, због разноликости у боји цветова, привлаче пчеле, најзначајније опрашиваче у пољопривреди. Боја цвета им се креће од беле, преко жуте, до плаво-љубичасте. Због различите дужине вегетације, орнаментални лукови обезбеђују „боју“ у баштама и на ораницама, од пролећа па до првог мраза. Током пролећа почињу да цветају гигански лук и златни лук, *leti cveta Allium nigrum*,

Allium cristophii i *Allium cernum*, а од касног лета и током јесени *Allium „hair“*, кружни лук и јапански Ozawa лук (Voineas, 2022).

Већина украсних лукова воли јако осунчана места, али могу да успевају и у полусенци. Потребно им је обезбедити умерену влажност. Успевају на земљиштима која су средње обезбеђена органском материјом и која су добро дренирана. Дренираност земљишта је веома важна, јер услед вишка влаге може доћи до труљења луковица.

То су вишегодишње врсте, тако да када их једном посадимо, имаћемо их сваке године. Неке врсте евентуално захтевају да се после неколико година прореде дељењем бокора. Саде се касно у јесен, али пре него што се земља смрзне. Не захтевају посебне мере неге. Минимална употреба хранива, уз настирање земљишта, обезбедиће зеленије биљке са већим цветовима.

Један од представника украсних лукова је златни лук (*Allium moly*) (Слика 15). То је робусна биљка која формира два цветоносна стабла са жутим цветовима скупљеним у штитасте цвасти. Успева на осунчаном месту, на већини типова земљишта. Приликом садње потребно је да се луковица само прекрије земљом и да се одржава умерена влажност земљишта како не би дошло до труљења луковица. Цвета од касног пролећа до раног лета (Voineas, 2022). Крупни, љубичасти цветови скупљени у цвасти величине око 10 цм, основна су карактеристика гигантског лука (*Allium giganteum*). Овај украсни лук успева само на осунчаним местима и добро дренираним земљиштима (Voineas, 2022). Цвета веома дуго, од касног пролећа па током целог лета. Листови често већ почну да жуте и опадају, а цветање не буде у потпуности завршено.



Слика 15. *Allium moly*
(извор: <https://earthone.io/plant/allium%20moly>)

Лукови који цветање започињу у току лета, веома су разноврсни. У ову групу се убрајају *Allium cernum*, Слика 16 и *Allium cristophii*. *Allium cernum* је веома прилагодљива врста лука. Иако му највише прија осунчано место, добро ће успевати и у полухладу, па и у потпуној сенци. Цвета током лета, светлоружичастим до пурпурним цветовима сакупљеним у висеће цвасти. *Allium cristophii* или Звезда Парсије има пурпурну сферичну цваст састављену од звездастих цветова.

Међу касноцветајућим луковима налази се и врста „hair“ (коса). Овај лук је добио назив по карактеристичној цвасти која изгледа као да је корен ове биљке „укључен у струју“. Још једна веома занимљива врста лука, ако ни по чему другом, а оно по времену цветања, је јапански Озава лук. Ова врста почиње да цвета у септембру, љубичастим цветовима, а цветови могу да трају до првих мразева.

Шалот, кинески власац, као и украсни лукови, нису једини мање распрострањени представници породице лукова. У овој групи се налазе још и аљма ((*Allium fistulosum*), вишереди лук (*Allium cepa* var. *proliferum*), обичан власац (*Allium schoenoprasum* L) и велики број украсних (*Allium schubertii*, *Allium karataviense*, *Allium caeruleum*, *Allium nigrum*, *Allium sphaerocephalon*,...), као и самониклих лукова (виноградарски, медвеђи, дивљи власац,...) који поред тога што се сакупљају из природе, могу да се узгајају и у баштама уколико им се обезбеде одговарајући услови. Сви они имају најважније особине лукова у биолошкој контроли, бактерицидно и фунгицидно дејство, као и репелентно дејство у односу на штетне инсекте, односно “привлачеће” дејство за корисне инсекте, опрашиваче.



Слика 16. *Allium cernuum*

(Извор: <https://www.peternyssen.com/allium-cernuum.html>)

Поред породице лукова, и породица махунарки је богата врстама које се код нас не гаје, а постоји могућност за њихово узгајање. Легуминозе или махунарке су веома популарна и веома велика група биљака. Породица *Fabaceae* је трећа по величини фалилија са око 19.000 врста. Поред своје шароликости, оно што их издваја у односу на друге биљне врсте, је њихова способност везивања атмосферског азота, градивног елемента протеина и елемента неопходног за раст и развиће биљака. Бактерије које живе у симбиози са махунаркама, имају способност да користе огроман извор азота у ваздуху око себе, и да на тај начин обезбеде азот не само за своју исхрану, него и за исхрану наредних култура које се гаје на истој парцели (Shavanov, 2021). Уврштавање легуминоза у ротацију усева не обезбеђује само економску добит, услед мањих улагања у инпуте (минерална ђубрива), него и еколошку добит. Наиме, са смањеним уносом азотних ђубрива, смањује се могућност стварања „вишка“ лако покретног азота у земљишту који се испира у подземне воде и на тај начин их загађује. Такође, легуминозе су група биљака која се веома често користи за зеленишно ђубриво (Mangaravite et al, 2014) или као покрован усев (Scavo et al, 2022), где, поред тога што обезбеђује знатне количине азота главним културама, спречавају развој корова (Nosratti et al, 2023), штити земљиште од исушивања (Giongo et al., 2011) и од ерозије (Lanzanova et al., 2010), и на тај начин помаже у очувању и побољшању квалитета земљишта (Nosratti et al, 2023).

Међутим, поред велике еколошке добробити ове групе биљака, ни њихова нутритивна и лековита вредност не сме бити занемарена, поготово ако се у обзир узму препоруке нутрициониста да две трећине протеина које се уносе у току дана треба да буду биљног

порекла. Ту махунарке заузимају посебно место као одличан извор висококвалитетних протеина (Bibi et al, 2024). Садржај протеина код различитих врста махунарки варира (19-36%), али у просеку се сматра да једна шоља зрна махунарки обезбеђује око 30% препоручених дневних потреба, што их чини с једне стране одличном заменом за високопротеинске намирнице животињског порекла (Michaels, 2016), као што је црвено месо, а с друге стране испуњава препоруке нутрициониста о пореклу протеина које конзумирамо у току дана.

Поред протеина, махунарке су и одличан извор влакана (Michaels, 2016), која су исто тако неопходна у исхрани, а нажалост, доста су слабо заступљена. У једној шољи махунарки има око 16 г влакана. С обзиром на то да су дневне потребе у влакнима код жена око 25 г, а код мушкараца око 38 г, једна шоља, на пример пасуља, обезбедиће Вам око 50% дневних потреба у влакнима, и на тај начин послужити као одлична превентива различитим срчаним обољењима, карциному дебелог црева, дијабетесу, а помаже и у регулацији телесне тежине. Махунарке треба увести у свакодневну исхрану и зато што су богат извор минерала и витамина. Одличан су извор витамина К који је неопходан за очување здравља костију, у регулацији процеса згрушавања крви, у превенцији карцинома и болести срца. Махунарке су и богат извор витамина Ц, познатог антиоксиданта који има значајну улогу у превенцији обољења изазваних слободним радикалима, као и витаминима из Б групе (Б1, Б2, Б6 и Б9). Поред витамина, махунарке су богате и гвожђем, магнезијумом, манганом, калијумом, калцијумом, минералима неопходним за нормално функционисање метаболизма (Shavanov, 2021).

Као што је већ речено, породица махунарки је једна од највећих породица, са око 19.000 представника, од којих је око 13.000 различитих варијетета пасуља, грашка и сочива. Једна од врста која је потиснута из производње са интродукцијом пасуља из Америке, и данас је код нас заступљена само на малим површинама, претежно у традиционалним баштама, је и је боб (*Vicia faba*, Слика 17)



Слика 17. Боб (Извор: <https://www.gardenia.net/plant/vicia-faba-fava-beans>)

Иако се у литератури наводе различити подаци о дужини узгајања боба и његовој употреби у исхрани, једно је заједничко за све литературне наводе, а то је да је то једна од најстаријих гајених култура (Mínguez & Rubiales, 2021), вероватно најстарије поврће које су људи гајили. Пронађени су докази да се у средњој Европи и на Блиском Истоку гајио још у

неолиту, а заједно са сочивом, грашком и леблебијама, саставни је део медитеранске и блиско-источне кухиња већ 6000 година. Боб је пронађен у Египатским гробницама, и на археолошким ископинама у Медитеранском басену, Кини и Северној Африци. На Балканском полуострву дуго је био традиционална биљка, али је крајем 19 века потиснут другим легуминозама, пре свега пасуљем, грашком и сочивом. На нашим просторима данас се гаји мало, само по баштама.

У народу се верује да зрно боба доноси срећу, тј да онај ко увек са собом носи зрно боба никада неће остати без основних животних потрепштина. У Шпанији и Португалу постоји традиција прављења Краљевског колача за Божић, који се пече са зрном боба, а онај ко добије парче колача са зрном боба следеће године купује Краљев колач. Слична традиција постоји и у Француској, где се зрно боба ставља у галете и онај ко добије галету са бобом проглашава се краљем или краљицом obroка. Сматра се да боб посејан на Велики петак доноси срећу, а у Италији се традиционално боб сеје 2. новембра, на Дан душа.

Данас се боб узгаја у скоро свим деловима света (изузев у Океанији), али се као највећи произвођач боба издваја Кина (<https://www.fao.org/faostat/en/#home>), која производи трећину укупне количине светске производње.

Гаји се ради зрна које као и све махунарке, поседује изузетне нутритивне вредности. Исто као и пасуљ, боб је познат под називом „сиротињско месо“. Наиме, боб садржи од 20 до 41% протеина (Yang et al, 2018), одличног квалитета што га чини добром алтернативом црвеном месу. Поред високог садржаја протеина богат је и влакнима (15-30%) која су изузетно важна јер подстичу перисталтику црева, чиме помажу чишћењу организма од токсина и као превентива једном од најчешћих обољена нашег региона, карциному дебелог црева. Висок садржај влакана у бобу делује превентивно и против неких других честих обољења као што су срчана обољења и дијабетес. Богат је извор фолата, који је заједно са витамином Б-12, есенцијалан приликом синтезе ДНК и деобе ћелије. Поред фолата, садржи и значајне количине витамина из Б групе (ниацин, рибофлавин, тиамин) који имају значајну улогу у метаболизму протеина, угљених хидрата и масти, као и Ц витамина, познатог борца против слободних радикала. Један је од најбољих извора минерала као што су гвожђе, бакар, манган, калијум, калцијум (Dhuli et al, 2021), а у зрну боба пронађена је и супстанца (Л-допа) која има превентивно дејство на Паркинсонову болест, као и изофлавонони и биљни стероли које превентивно делују на појаву карцинома груди .

У исхрани се користи зелено или зрело зрно, за спремање различитих варива, салата, супа. Такође, се може, слично као кикирики, пржити и посољен употребљавати као „грицкалица“, а сува зрна боба се могу млети и додавати брашну од житарица. Поред зрна, у исхрани се могу користити и махуне, листови, као и младе, целе биљке. Махуне се употребљавају у технолошкој зрелости, када су зелене, мекане и крхке. Листови се спремају на сличан начин као шпанат и блитва, док се младе биљке са 5-6 листова, користе свеже у салатима.

Поред тога што се користи у исхрани људи, боб се користи и као сточна храна (Meng et al, 2021), а има и значајну улогу у одржавању плодности земљишта, јер као и све махунарке има способност азотофиксације, и веома често се користи и као зеленишно ђубриво.

Још једна особина боба је да је медоносна биљка, па поред тога што спада у групу бљака које учествују у очувању плодности земљишта, што се може користити као „биљка замка“, има улогу и у привлачењу корисних инсеката (опрашивача) – пчела и бумбара.

Боб је веома отпоран на ниске температуре, најотпорнији од свих махунарки. На Медитерану се гаји као зимска култура, јер издржава температуре до -10°C , док најотпорније европске сорте могу да издрже чак до -15°C . Ниче на $4 - 6^{\circ}\text{C}$, а оптимална

температура за раст и развиће је 25°C. Од свих махунарки најлошије подноси сушу, тако да је приликом гајења неопходна примена наводњавања (Mínguez and Rubiales, 2021). Подноси различите типове земљишта, али му највише пријају структурна, плодна, добро пропусна земљишта, слабо киселе до неутралне реакције. У односу на друге легуминозе најбоље толерише кисела земљишта. Преферира сунчани положај, али успешно успева и у полусенци.

Боб је не само једна од најстаријих, него и једна од најлакших биљака за узгајање. У повртарком плодореду, спада у трећу групу биљака, заједно са пасуљем и грашком. На исто место враћа се после 3-4 године, а исто тако не треба га сејати иза других представника породице *Fabaceae*, као ни иза уљане репице. Боб је, као рана култура, одлична предкултура за летње и јесење поврће, јер рано напушта земљиште, а иза себе оставља велике количине органске материје, која се након заоравања брзо разграђује.

Као и све махунарке, боб има способност фиксације атмосферског азота, али су препоруке да се за почетак раста ипак обезбеде мање количине азотних хранива. Има повећане захтеве према фосфору, а за разлику од осталих махунарки, подноси ђубрење згорелим стајњаком (3 кг/м²).

Иако је отпоран на ниске температуре, различите су препоруке за време сетве боба. Неки сматрају да га као зимску културу треба узгајати само у подручјима са благом климом, док јесења сетва није погодна за континенталну климу. Међутим, с обзиром да су временом развијене сорте које подnose чак до -15°C, неки аутори препоручују гајење боба у јесењој сетви, поготово што се на тај начин избегава напад црних ваши на пролеће. У пролећњој сетви, сеје се што раније, већ у фебруару, чим услови то дозволе, јер његова отпорност на ниске температуре омогућује тако рану сетву. Да би се обезбедила континуирана берба боба током сезоне, можете га сејати на сваке три недеље, до половине лета. Размак сетве зависи од сорте, и креће се од 45-80 цм између редова, и 15-25 цм у реду (Karami, 2023).. Као веома успешном показала се и сетва у двореди траке. При овом начину сетве размак између пантљика је 60 цм, а размак између редова у пантљници 20-25 цм. Може се сејати и у кућице, при чему се у једној кућици сеје 3-5 семенки.

За високе сорте, због тежине биљака и велике вероватноће да ће услед јачих ветрова полећи, потребно је након сетве, обезбедити потпору за биљке. Боб одлично реагује на настирање, било да се користи неки малч материјал, или у комбинацији са шпанатом, који ће прекрити земљиште око боба. С обзиром да су црне ваши најзначајније штеточине које нападају боб, а да оне веома радо нападају и шпанат, у овој комбинацији шпанат ће имати двоструку улогу. С једне стране чуваће влагу и штитиће корен боба од температурног колебања (као малч), а са друге стране привлачиће биљне ваши и деловаће као биљка замка. Као добра биљка замка за биљне ваши показала се и камилица, која одлично успева уз боб. Шаргарепа, невен, кадилица, карфиол, краставац, целер, кукуруз, такође веома успешно расту уз боб, а као и све махуњаче, боб не треба гајити поред лукова, који му инхибирају раст.

У условима суше, наводњавање је обавезна мера неге. Као и код осталих махунарки, најкритичнија фаза је фаза цветања и оплодње, када услед недостатка влаге и ниске релативне влажности ваздуха, биљке одбацују цветове.

Најзначајније штеточине које га нападају су црне ваши, а најбоља одбрана од њих је примена превентивних мера – што ранија сетва, правилан размак приликом сетве, правилна исхрана биљака, редован преглед, затим уклањање штеточина механичким путем, прскање чајем од коприве или јаким млазом воде, гајење са биљкама пријатељима (шпанат, камилица, чубар). Све ове превентивне мере, као и употреба различитих природних

приправака (чај од коприве, раставића) утицаће позитивно на кондицију биљке, и чиниће је отпорнијом и на болести које обично нападају боб (рђа и пегавост).

За бербу доспева за 90 до 220 дана, у зависности од сорте и климатских услова (код нас обично доспева за 120-150 дана од сетве), а по метру квадратном могуће је остварити принос од 2-3 кг.

Поред грашка, најчешће гајена махунарка код нас је пасуљ. Међутим, поред обичног пасуља, остале врсте пасуља су мало заступљене, или се уопште не гаје код нас. Један од најзанимљивијих, и вероватно један од најатрактивнијих представника породице *Fabaceae* је многоцветни пасуљ (*Phaseolus multifloris* L. Слика 18). Ова врста пасуља потиче из планинских делова Мексика, Хондураса, Салвадора, Гватемале, Костарике и Никарагве (Rajashree and Meena, 2024). На северни део континента проширио се у 16. веку, а у Европу је стигао почетком 17. века, преко Крима. На наше просторе дошао је из два правца, из Источне Европе, и из Турске, и то је разлог зашто га у неким крајевима зову турски пасуљ. У земљама енглеског говорног подручја називају га скерлетни пасуљ (*scarlet runner bean*), због његових изузетно атрактивних цветова, скерлетноцрвене боје. Поред сорти црвене боје, временом су створене сорте са белим и пинк цветовима, као и сорте са двобојним цветовима. Данас се највише гаји у Индији, Пакистану, Сирији, Етиопији и Турској, док је у Европи највећи произвођач Енглеска.



Слика 18. Многоцветни пасуљ
(извор: <https://attra.ncat.org/publication/scarlet-runner-bean/>)

Узгаја се као једногодишња култура, а у тропским подручјима као двогодишња или вишегодишња биљка. На корену има гомољаста задебљања, из којих у следећој сезони могу да се развију нове биљке. То је универзална врста. Гаји се ради махуна, зеленог зрна и сувог зрна. Такође, у исхрани могу да се користе и цветове, као додатак салатима. Због својих атрактивних цветова интересантан је и као украсна биљка, а значајан је и као биљка која привлачи опрашиваче (Rajashree and Meena, 2024).

Многоцветни пасуљ је типична баштенска врста. Формира сталнорастуће стабло на којем се замећу цветове скупљени у гроздасте цвасти. Цветове су типичне лептирасте грађе, крупнији у односу на обичан пасуљ (*Phaseolus vulgaris* L.) и има их до 10 у једној цвасти. Обично су скерлетноцрвене боје, мада постоје сорте и са белим, ружичастим или двобојним цветовима (Слика 19). Махуне су крупне, дужине 20-40 цм, а ширине 2-2,4 цм, покривене

ситним длочицама. Семе је спљоштеног или овалног облика, црвено-љубичасте, црвено-беле или беле боје (Слика 20).



Слика 19. Двобојни цветови многоцветног пасуља
(Извор: <https://heavenlyseed.net/product/scarlet-runner-pole-bean/>)

Највише му одговара плодно, добро дренирано земљиште, благо киселе до неутралне реакције. Воли осунчана и топла места. Боље подноси ветар у односу на обичан пасуљ, па је многоцветни пасуљ погодан за узгајање у брдовитим подручјима. Такође је отпорнији на ниске температуре од обичног пасуља. Може да поднесе температуре до -5°C . Оптимална температура за раст и развиће креће се од 12 до 26°C . У случају високих температура и ниске релативне влажности ваздуха, одбацују цветове (Rajashree and Meena, 2024). Чак у случају јако топлих година тек на јесен, када падну температуре, буде у пуном роду. Кад остале врсте пасуља на јесен увелико заврше са вегетацијом, многоцветни пасуљ је дуго бујан, и рађа све до појаве првих мразева.



Слика 20. Семе многоцветног пасуља
(извор: <https://www.adaptiveseeds.com/product/vegetables/beans/runner-bean-british-pop-organic/>)

Сетва и нега многоцветног пасуља слична је као код бораније. Због полегливог стабла обавезна је потпора. Може се сејати у кућице, са 4-5 зрна у круг око унакрсно постављених

потпорних колаца, са растојањем између кућица од око 50 цм. Ако се гаји шпалирно, размак између редова је 120-130 цм. Такође, веома се често гаји уз зид и служи као украсна ограда. Као и код других биљних врста, и приликом гајења многоцветног пасуља пожељно је поред њега гајити биљке пријатеље. Једна од најпознатијих комбинација биљака пријатеља су чувене „три сестре“ где је пасуљ, поред кукуруза и бундеве, обавезан члан (Liao et al, 2024). У овој комбинацији пасуљ привлачи корисне инсекте који помажу заштити кукуруза. Заузврат, кукуруз служи као потпора пасуљу. Пасуљ везује атмосферски азот и обогаћује земљиште азотом за бундеве, а крупни листови бундева засењују земљиште око кукуруза и спречавају развој корова. Није само бундевама и кукурузу пасуљ добар пријатељ. Баш захваљујући његовој способности да обогаћује земљиште азотом, поред њега успешно успевају и парадајз, мрква, све купусњаче изузев келерабе, ротквице, јагоде. У комбинацији са краставцима и плавим патлиџаном пасуљ је бујнији, а невен, чубар, мачија трава и рузмарин имају репелентно дејство и штите пасуљ од различитих штетних инсеката. Као и друге махуњаче, и многоцветни пасуљ не треба сејати у близини лукова, келерабе, босиљка и сунцокрета.

Пасуљи не подносе сушу, ни сув ваздух, и из тог разлога пожељна мера неге је заливање. Приликом заливања, потребно је избегавати квашење листова како би се спречио развој болести. Добро реагује на малчовање, а уколико се приметне симптоми недостатка хранива, потребно је прихранити биљке негде половином вегетације.

Берба махуна почиње 60 до 70 дана након ницања. Уколико се закасни са бербом, почињу да се стварају конци и махуне постају жилаве и неукусне. Махуне се беру два пута недељно. Може се остварити принос од око 3 кг/м² младих махуна. У исхрани се такође користи и суво зрно које се жање око 90 дана након ницања.

Још једна врста пасуља која је код нас доста слабо заступљена је и лима пасуљ (*Phaseolus lunatus* L.) или, како га у земљама енглеског говорног подручја још називају, захваљујући скробасто-путерастој структури, путерасти пасуљ (*butter bean*). Иако се у Перуу гаји дуже од 7000 година, још увек није разјашњено која је његова тачна земља порекла, да ли је то Перу, Бразил или Гватемала. Научници сматрају да је то највероватније Гватемала (Mahalakshmi et al, 2024). Убрзо након открића Америке, шпански истраживачи су уочили различите варијетете лима пасуља који су расли широм Јужне и Централне Америке и на Карибима. Они су га пренели у Европу и Азију, док су португалски истраживачи одговорни за његово ширење по Африци. С обзиром на то да боље подноси влажну климу у односу на друге врсте пасуља, лима пасуљ је брзо постао важна култура у Африци и Азији.

Иако је у својој постојбини вишегодишња култура, није отпоран на ниске температуре и углавном се узгаја као једногодишња врста. Гаји се ради зеленог или сувог зрна, које је, као и све махунарке, изузетног хемијског састава и нутритивне вредности. Богато је протеинима, влакнима, минералима и витаминима, и одличан је у превентиви различитих обољења (Mahalakshmi et al, 2024).

Лима пасуљ (Слика 21) има мало дубљи и разгранатији корен у односу на обичан пасуљ. Разликујемо високе сорте, које могу да нарасту и до 4 м висине, као и ниске сорте жбунастог типа које су обично од 60 до 90 цм висине. Цветови су лептирасте грађе, скупљени у гроздасте цвасти, обично крем-беле боје, мада постоје и сорте са рузичастим и љубичастим цветовима. Махуне су полумесечастог облика, по чему су и добиле латински назив лунатус. Дужине су 5-15 цм, 2-3 цм широке, спљоштене, са 2-4 зрна. Зрно је овално, спљоштено, обично беле или светлозелене боје, али може бити и црвено, смеђе, љубичасто или црно.

Постоје два основна типа, у зависности од крупноће махуне и зрна: крупнозрне са дугачким махунама и крупним зрном, и ситнозрне са кратким махунама и ситним зрном.

Као и све махунарке, и лима пасуљ не захтева јако плодна земљишта. Не пријају му тешка, лоше дренирана земљишта, јер на њима може доћи до труљења корена. Највише му пријају добро дренирана земљишта, благо киселе до неутралне реакције и добро осунчан терен. Воли топлоту, али не подноси екстремно високе температуре. Оптимална температура за раст и развој је од 15 до 20°C (Mahalakshmi et al, 2024). Иако не подноси екстремно високе температуре, ипак ће их боље поднети у односу на ниске температуре.

Узгаја се слично као боранија. Приликом одабира места за сетву треба водити рачуна о ротацији усева, и да на тој парцели нису гајене друге махунарке 3-4 године. Сеје се на 60-90 цм размака између редова, и на 5-10 цм у реду, а може се сејати и у кућице, по 3-5 зрна у једној кућици (100 × 60 цм размака између кућица).



Слика 21. Лима пасуљ - А - биљка, Б - цвет, Ц - семе и махуне, Д - варијабилност семена (Извор: Adebo, 2023)

Уколико се гаје високе форме, потребно им је обезбедити потпору. Као и остале махунарке, не подноси ни суво земљиште ни сув ваздух, поготово у време цветања, тако да се наводњава по потреби. Одлично реагује на малчовање, поготово у случају јако високих температура. Од штеточина нападају га жижак и ваши, а од болести, могу се јавити пегавост листа, пепелница, трулеж корена, рђа. Као и приликом гајења било које друге биљне врсте, најбоље мере заштите су превентивне мере које ће свести на минимум могућност појаве болести и штеточина. Тако треба пажљиво бирати место гајења, водити рачуна о плодосмени, о томе да је земљиште довољно дренирано, сетву обавити на оптималном растојању, заливати само у зони корена и по потреби, и сејати га заједно са биљкама пријатељима.

Жетва почиње за 60-110 дана од сетве, у зависности од типа и сорте. Тако ће жбунасте форме почети да сазревају за 60-70 дана, док високим формама треба 90 дана и више. Принос се креће 200-300 г/м².

Поред многоцветног и лима пасуља, у нашој земљи владају погодни климатски и земљишни услови и за гајење златног мунго пасуља (*Vigna radiata*), црног мунго пасуља (*Vigna mungo*), азуки пасуља (*Vigna angularis*), као и украсног пасуља (*Lablab purpureus* L), и многих других представника породице Fabaceae, било за производњу хране за људе, као сточна храна или пак као саставни део покровних смеша или смеша за зеленишно ђубриво.

Поред лукова и махунарки наши агроколошки услови погодују и гајењу различитих плодовитих повртарских врста (физалис, јагодасти физалис, шајот, кивано, бамија,...), лиснатог поврћа (новозеландски спанаћ, мотовилац, карда, портулак, мизуна, лобода, ...), повртарских врста код којих се у исхрани користи задебљали корен (дајкон, црни корен, бели корен) или кртоле (батат, стахис), али и “дивље врсте” које су свима добро познате и скупљају се из природе, али се успешно могу производити, као на пример коприва или маслчак, као и неке врсте које савремена пољопривреда код нас сматра коровом, али се на другим местима гаји као повртарска и лековита врста, као што је на пример чичак. Увођењем ових врста у производњу не само да се чува биодиверзитет, него се и рационалније користе расположиви ресурси, промовише се економска одрживост и пољопривреда постаје отпорнија на климатске промене, чиме се остварују циљеви одрживог развоја.

3.5.2. Кратак историјат гајења мангулица, као старе расе, у Србији

Мангалица (мангулица, у српском језику) је стара раса свиња, која се, у појединим деловима Европе, гаји вековима уназад. Према мађарским ауторима, мангулица је директни потомак медитеранске дивље свиње (*Sus mediterraneus*). Њено порекло је као и код осталих медитеранских раса, дакле резултат укрштања европских и азијских примитивних раса, али се, како потиче из балканског региона, мање осећа утицај мешања са азијским свињама. Историјат гајења мангулица у Србији сеже до 19. века. У то време, омасовљава се трговина свињама, а главни трговац је кнез Милош Обреновић, који је почео свој трговински извоз да остварује са расама такозване шумадијске свиње. Према неким изворима, кнез Милош је поклонио мађарском грофу Јожефу Арчдуку одређени број свиња расе шумадинка, наводно 12 (десет крмача и два нераста). Укрштање ове расе са расама бакоњи и салантор довело је до формирања посебне расе свиња под називом мангалица односно мангулица. Тридесетих година 19. века се, на подручју Мађарске и Аустрије, формирао одређени број узгајалишта свиња, где су се, интензивно, прикупљале свиње и где се радило на побољшању расе. Формирање државног свињарског одгајалишта *Mezőhegyesi Állami Ménesbirtokon*, 1865. године, се сматра важним догађајем у коначном формирању расе мангалица или мангулица, када се њено модификовање завршава. Свиње ове расе су биле веома прилагођене гајењу на простору читаве Панонске низије и њихов се број брзо увећавао. Промене у привреди, настале крајем 19. и почетком 20. века, изазвале су низ појава (крчење шума, преоравање ливада, ограничавање простора за кретање животиња, смањење расположивих количина хране у природи, појава нових раса прилагођених гајењу у затвореним објектима,...), које су се негативно одразиле на тренд гајења мангулица у Европи, Додатне штете настале су и услед епидемија, крајем 19. и почетком 20. века, које су узроковале пропадање 4,5 милиона грла свиња, међу којима је 95% било мангулица. Даље смањење броја свиња уследило је са Другим светским ратом, тако да је њихов број, 1960. године, био 1000, у Европи, када се ова раса и сврстала у угрожене врсте. На њихово место, услед индустријализације и модернизације пољопривредне производње, заузимају друге расе, прилагођене савременим

условима гајења. Прекретницом се сматра 1990. година, када је обновљено Државно друштво одгајивача мангалица (Mangalica Tenyésztők Országos Egyesülete, *првобитно* основано 1927. године, у циљу одржавања расе и утврђивања главних карактеристика), од када и одгајање ове расе, поново, постаје популарно у региону. Томе су допринеле и глобалне иницијативе за очување аутохтоних раса и одрживу пољопривреду, као и измењене навике становништва када је у питању свакодневна исхрана.

У Србији је ова раса, скоро, потпуно изумрла осамдесетих година прошлог века. Мангулице су 1998. године унете у мочварно подручје Засавице, где су се слободно кретале, па је било и случајева укрштања са дивљим свињама. У периоду до 2010., њихов број је порастао на 1.000, што у Засавици, што у популацијама које се држе у индивидуалним газдинствима у сремском и мачванском крају. Данас се она може сматрати једином преживелом аутохтоном расом домаћих свиња. Гаји се у Сремској Митровици, Белој Цркви, Суботици, Мачванском Прњавору, Шумадији, Пироту и Димитровграду. Због посебног квалитета свог меса, сланине и масти и других производа, постали су важан састојак људске исхране. Мангулица показује скромне захтеве за условима гајења и високу отпорност на болести, истовремено, јер је значајан генетски ресурс.

3.6. Улога цветних, ароматичних и лековитих врста у одрживој пољопривреди

Биодиверзитет пољопривредних поља је веома мали. Подаци говоре да се на више од милијарду хектара у свету гаји само око 70 врста биљака. Овај податак је забрињавајућ, са више аспеката. Директно, смањују се тзв. цветни ресурси (полен, нектар) што негативно утиче на стање бројности и активности пчела и изазива низ других, непожељних, појава у екосистему. Стога је од кључне важности знати колико су цветне биљне врсте односно биљна разноликост у пољопривредним целинама важни, јер, превасходно, подстичу ретке и доминантне пчеле, као опрашиваче, а тиме се, у узајамном односу, комплементарно, повећавају и цветни ресурси.

Осим тога, цветне, ароматичне и лековите врсте су значајне у пољопривреди, традиционално, али посебно данас, као елемент агронаслеђа укљученог у модел одрживе производње. Баште наших бака су, заправо, примери њихове употребе и основа за пројектовање савремене одрживе баште. Улога тих цветних трака је, пре свега, да буду баријера привлачењу инсеката штеточина, лисних ваши и других, мирисом и бојом, чиме се смањује њихов напад на гајене биљке. Најчешће се, у ту сврху, користе: невен, кадифица, лаванда, босиљак, рузмарин, жалфија,... Неке од тих врста, попут невена и кадифице, коренским излучевинама, пречишћавају земљиште и делују санитарно. Већина тих врста се користи за биљне препарате, као што су чајеви, раствори и слично, али су корисне као компоненте компоста и за зеленишно ђубриво. Најчешће коришћене, у ту сврху, су коприва, хајдучка трава, камилица,...

У циљу заштите култивисаних биљака и управљања баштом на еколошки прихватљив начин, употреба неких традиционалних материја попут соде и дрвеног пепела је такође елемент агронаслеђа, веома заступљеног у органским баштама.

3.7. Органски отпад и биљни остаци у контексту савремене биљне пољопривредне производње

Употреба органских ђубрива, као метода која је веома позната кроз нашу пољопривредну традицију, је једно од основних правила органске и, уопште, савремене, одрживе пољопривреде. Главно органско ђубриво је стајњак, али и зеленишно ђубриво и компост су сада веома популарни. Коришћење органске материје и биљака као и свих осталих биоразградивих остатака је начин да се обезбеди циркулација материје на имању што је предуслов за његову одрживост. Ефекти тога на земљиште су веома позитивни и дугорочни: побољшање и ревитализација земљишта, побољшање његове структуре и биолошке активности и обезбеђивање довољних количина хумуса. Истовремено, правилна употреба органских материја не оставља штетне ефекте на животну средину и здравствену безбедност производа. Правилна припрема органских материја је, према томе, веома важна. Традиционалне методе се унапређују захваљујући савременим сазнањима из биологије, микробиологије, екологије и других научних дисциплина. Ове процедуре су данас стриктно дефинисане и морају се правилно спроводити како би квалитет финалних производа био задовољавајући и њихова употреба имала жељене ефекте. На крају, важно је рећи да употреба биоразградивих остатака у пољопривреди, данас више него икада, има велики еколошки значај због смањења количине отпада на депонијама.

Начин да се биоразградив отпад искористи и преведе у корисну материју, чија употреба у биљној производњи смањује потребу за вештачким, минералним ђубривима, јесте метод компостирања. Може се извести као:

- вруће, што укључује стварање велике гомиле, која генерише топлоту кроз микробну активност и што захтева редовно окретање да би се одржао проток ваздуха и убрзало разлагање и
- хладно компостирање, као спорији метод где се органски материјали слојевито разлажу и остављају да се разграђују током времена, без честог окретања.

Материјали за компост се могу поделити на:

- зелене, који укључују материјале богате азотом, као што су кухињски остаци (коре од поврћа, остаци воћа), покошена трава и талог кафе и
- браон, који укључују материјале богате угљеником као што су осушено лишће, слама, исецкани папир и картон

Недопустиво је, у компостну гомилу, додавати остаци меса, млечне производе, масну храну и отпад од кућних љубимаца, пластичну амбалажу, амбалажу за лекове, све обојене и лакиране материјале, из више разлога (привлачење штеточина, развијање непријатних мириса, контаминација материјала,...).

Основна правила везана за изградњу компостне гомиле су:

- наношење слојева, наизменично браон и зеленог материјала, ради доброг баланса угљеника и азота
- аерација, што се постиже окретањем гомиле, сваких неколико недеља, а што обезбеђује веће количине кисеоника и убрзава процес компостирања.
- одржавање одговарајуће влажности, али без сувишне влаге, што се, у пракси, препознаје као “исцеђен сунђер”

За правилно извођење ове процедуре, потребна је температура од 54-71°C, како би се уништили патогени и семе корова. После неколико месеци до годину дана (у зависности од методе), компост је спреман за употребу. Прави тренутак за употребу је када је таман,

мрвљив и има земљани мирис. крупнији комади почетног материјала, уколико их има, се уклањају. Коришћење готовог компоста за баште, цветне гредице или биљке у саксији побољшава структуру земљишта, обезбеђује хранљиве материје и повећава задржавање влаге.

Веома је важно едуковати становништво и упознати га са могућностима и предностима компостирања, без обзира на подручје у којем живе. Неке савремене технике су:

- Вермикомпостирање - користи кишне глисте за разбијање органског отпада. Црви троше остатке и производе агрегате богате хранљивим материјама. за спровођење овог поступка, потребна је специјална канту за смеће, са отворима за ваздух и дренажу, у коју се, у слојевима, ређа органски отпад и слој чврстог материјала (исецкан папир, картон,...).

Предности вермикомпостирања су: брзо распадање, спровођење у затвореном простору, добијање компоста богатог хранљивим материјама

- Системи за аеробно компостирање - користите аерацију да би се убрзало разлагање. захтева специјално опремљене посуде или канте, са вентилацијом које омогућавају лакше окретање и проток ваздуха (перфорирани зидови или механизми за превртање).

Предности компостирања на овај начин су: брже разлагање материјала, мање интензиван мирис и минималан ручни рад.

- Бокаши компостирање - процес ферментације који користи специфичну мешавину микроорганизама за разлагање отпада од хране. Погодан је за кухињске остатке, укључујући месо и млечне производе. Захтева Бокаши канту и Бокаши стартер (мешавина мекиња и микроба), који се, наизменично, слаже, са остацима хране.

Предности су што може компостирати материјале које традиционалне методе не могу.

-Компостирање у посудама, затвореним кантама, направљеним од издржљиве пластике или метала, на ротирајућој оси, што поједностављује аерацију. Поред те,Предности су: брже компостирање, смањено привлачење штеточина и уредност целог поступка.

- Компостирање у затвореном систему, мањег (попут кухињског компостера) или већег (индустријска постројења за компостирање) обима. Захтева специјализовану опрему која регулише температуру, влагу и проветреност. Процес је ефикасан и контролисан и има капацитет за велике количине отпада, .

- Компостирање у заједници - иницијативе у којима мале заједнице (комшије, неформалне групе, делови насеља,...) заједнички управљају компостирањем, често користећи заједничку опрему за компост или објекте. Обично укључује ангажовање заједнице и заједничке ресурсе, понекад са радионицама за едукацију чланова. Овако се смањује отпад који одлази на депоније, али је много важније што се, кроз ову активност, изграђује заједница и промовише одрживост.

- Инкубирано компостирање у земљишту укључује закопавање органског отпада директно у земљиште, где се природно разграђује. Једноставно је за извођење, у баштама, деловима дворишта или било којим другим местима за компостирање, а директно обогаћује земљиште у органској материји.

Предуслови за успешну примену савремених метода компостирања су интеграција технологија (компостери са сензорима или апликацијама за праћење влаге и температуре, оптимизација процеса компостирања) и образовање и ресурси (радионице, обуке, едукације, медијске промоције компостирања,...). Заједничко за све ове методе је да нуде флексибилност за различите животне ситуације, заједнице и врсте отпада и материјала, те су врло прихватљиве и применљиве, у складу са специфичностима и условима.

4. ЗАКЉУЧАК

Пољопривредно наслеђе игра кључну улогу у савременој одрживој пољопривреди, јер представља основу за развој одрживих и еколошких пракси, као и очување биодиверзитета и традиционалних метода које могу бити корисне за будућност пољопривреде. Кључне чињенице о улози пољопривредног наслеђа су:

1. **Очување биодиверзитета:** Пољопривредно наслеђе обухвата старе сорте и расе биљака и животиња које су прилагођене локалним условима и имају велику вредност за очување биодиверзитета. Ове старе сорте и расе могу бити отпорне на болести и климатске промене, што их чини важним за будућност пољопривреде. На пример, старе сорте житарица, поврћа и воћа су често отпорније на суше, болести или пестициде, а њихово очување помаже у спречавању генетичке ерозије.
2. **Традиционалне пољопривредне методе:** Многе традиционалне пољопривредне методе укључују коришћење минималног обрађивања земљишта, ротирање усева, агроеколошке технике и употребу органских ђубрива. Ове методе, које су се користиле у прошлом веку, сада су поново препознате као одрживије у односу на савремене индустријске праксе које могу узроковати деградацију земљишта и воде. Традиционално знање пољопривредника о биљкама, тлу и временским условима може се комбиновати са савременим технолошким достигнућима ради побољшања продуктивности и очувања ресурса.
3. **Културна и социјална вредност:** Пољопривредно наслеђе такође има значајну културну и социјалну вредност. Традиционалне пољопривредне праксе често су дубоко укорене у локалним заједницама и играју важну улогу у очувању културног идентитета и обичаја. Ове праксе могу такође допринети одрживом туризму и развоју локалних економија, на пример кроз производњу органских или локалних производа који су у складу са традиционалним методама.
4. **Климатска отпорност:** Старе сорте и традиционални пољопривредни системи често су боље прилагођени климатским условима, као што су суше, поплаве или екстремне температуре. Њихова примена у савременој пољопривреди може помоћи у стварању отпорнијих пољопривредних система који су у стању да се одупру климатским променама.
5. **Одржива употреба природних ресурса:** Пољопривредно наслеђе укључује и разумевање начина на који су се природни ресурси користили у прошлости, као што су вода, земљиште и биљни и животињски свет. Традиционални системи који комбинују пољопривреду, шумарство и сточарство (као што је агрошумарство) доприносе одрживој употреби ових ресурса, чиме се минимизирају негативни ефекти на екосистеме.
6. **Промоција органске пољопривреде:** Пољопривредно наслеђе има велики значај у развоју органске пољопривреде, јер традиционалне методе често укључују минималну употребу хемијских ђубрива и пестицида. Органска пољопривреда се ослања на природне ресурсе, као што су компост, биолошке контроле штеточина и природно ђубрење, што чини овај приступ одрживијим.
7. **Економска одрживост и локални развој:** Пољопривредно наслеђе често подразумева мале и средње фарме које су у већој мери фокусиране на квалитет и локално тржиште, уместо на масовну индустријску производњу. Ове фарме могу допринети развоју локалних економија и очувању земљишних ресурса, чиме се

смањује потреба за великим инфраструктурним пројектима и индустријским објектима који могу имати негативан утицај на животну средину.

8. **Интеграција са савременим технологијама:** Иако се пољопривредно наслеђе често повезује с традиционалним методама, савремена пољопривреда све више интегрише старе и нове технологије. На пример, модерне технике као што су прецизна пољопривреда, коришћење сателитских технологија и дигиталних алата могу помоћи у бољем управљању ресурсима и побољшању ефикасности традиционалних метода.

Пољопривредно наслеђе игра централну улогу у стварању одрживих пољопривредних система који су прилагођени климатским и еколошким изазовима данашњице. Очување и интеграција традиционалних знања и пракси са савременим технологијама може допринети не само већој продуктивности, већ и дугорочној стабилности и одрживости пољопривредних система.

5. ЛИТЕРАТУРА

Adebo, J. A. 2023. A Review on the Potential Food Application of Lima Beans (*Phaseolus lunatus* L.), an Underutilized Crop. *Appl. Sci.* 2023, 13(3), 1996 <https://doi.org/10.3390/app13031996>

Askari-Khorasgani, O & Pessarakli, M. 2019. Evaluation of cultivation methods and sustainable agricultural practices for improving shallot bulb production – a review, *Journal of Plant Nutrition*, DOI: 10.1080/01904167.2019.1659329

Atia, M., Jiang, W., Sedeek, K., Butt, H., Mahfouz, M. 2024. Crop bioengineering via gene editing: reshaping the future of agriculture. *Plant Cell Rep.*, 43(4):98. doi: 10.1007/s00299-024-03183-1. PMID: 38494539; PMCID: PMC10944814.

Balasundram, S. K., Redmond, R., Shamshiri, S. Sr., Nastaran, R. 2023. The Role of Digital Agriculture in Mitigating Climate Change and Ensuring Food Security: An Overview *Sustainability* 15 (6): 5325. <https://doi.org/10.3390/su15065325>

Basso, B., Antle, J. 2020. Digital agriculture to design sustainable agricultural systems. *Nat. Sustain.* (3): 254–256.

Bennett, N., Whitty, T., Finkbeiner, E., Pittman, J., Bassett, H., Gelcich, S., Allison, E.. 2018. Environmental Stewardship: A Conceptual Review and Analytical Framework. [10.31230/osf.io/tb85n](https://doi.org/10.31230/osf.io/tb85n).

Bibi, I., Hussain, M- A., Bakkar, M. A. A., Jabbar, A., Khan, S., Amber, K., Naeem, Z., Fatima, A. 2024. Harnessing the Health Benefits of Pulses (Fabaceae): Pulses (Fabaceae) Nutrient Contents & Phytochemical Composition. *Journal of Survey in Fisheries Sciences*, 11 (4): 1-10

Bilewicz, A., Śpiewak, R. 2019. Beyond the “northern” and “southern” divide: food and space in Polish consumer cooperatives, *East Eur. Politics Soc.*, 33 (3):579-602.

Biswas, S., Zhang, D., Shi, J. 2021. CRISPR/Cas systems: opportunities and challenges for crop breeding. *Plant Cell Rep.* 40(6):979-998. doi: 10.1007/s00299-021-02708-2.

Çakmakçı, R., Mehmet, A. S., Songül, C. 2023. Assessment and Principles of Environmentally Sustainable Food and Agriculture Systems. *Agriculture* 13(5): 1073. <https://doi.org/10.3390/agriculture13051073>

Calicioglu, O., Flammini, A., Bracco, S., Bellù, L., Sims, R. 2019. The Future Challenges of Food and Agriculture: An Integrated Analysis of Trends and Solutions. *Sustainability*. 11(1):222. <https://doi.org/10.3390/su11010222>

Dhull, S. B., Kidwai, M. K., Noor, R., Chawla, P., Rose, P. K. 2021. A review of nutritional profile and processing of faba bean (*Vicia faba* L.). *Legume Science*.; 4:e129. <https://doi.org/10.1002/leg3.129>

Fang, Z., Sergiy, Z. 2023. The four biggest challenges to sustainable agriculture in the Western Balkans. <https://blogs.worldbank.org/en/agfood/four-biggest-challenges-sustainable-agriculture-western-balkans>

Fu, S., Yu, Y., Su, I. H., Ling, Z., Tan, K. H., & Ma, R. 2023. The influence of corporate social responsibility information transparency on the consumption of green agricultural products on digital platforms. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 1–18. <https://doi.org/10.1080/13675567.2023.2242284>

Gao, Q., Li, X.B., Sun, J., Xia, E.D., Tang, F., Cao, H.Q., & Xun, H. 2017. Isolation and identification of new chemical constituents from Chinese chive (*Allium tuberosum*) and toxicological evaluation of raw and cooked Chinese chive. *Food and Chemical Toxicology*, S0278-6915(17)30057-1

Giongo, V., Mendes, A. M. S, Cunha, T. J. F. & Galvão, S. R. S. 2011. Decomposition and release of nutrients from vegetable cocktails for use in the Brazilian semiarid region. *Revista Ciência Agronômica*, 42 (3), 611-618

Gonzalez, R. A. 2017. Going back to go forwards? From multi-stakeholder cooperatives to open cooperatives in food and farming. *J. Rural Stud.*, 53: 278-290.

Hloušková, Z., Lekešová, M., Prajerová, A., Doucha, T.. 2022. Assessing the Economic Viability of Agricultural Holdings with the Inclusion of Opportunity Costs. *Sustainability* 14(22): 15087. <https://doi.org/10.3390/su142215087>

Karami, S. 2023. Effects of different soil management styles and cropping practices on the yield and quality of fava bean (*Vicia faba* L.). *Ilmu Pertanian (Agricultural Science)*, 8(2), pp. 99–106.

Lanzanova, M. E., Eltz, F. L. F., Nicoloso, R. S., Amado, T. J. C., Reinert, D. J. & Rocha, M. R. 2010. Physical attributes of an Argisol in long-term cropping systems under no-tillage. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*. 34, 1333 - 1342

Liao, H., Zh, Z., Liu, Y., Luo, Y., Zhang, C., Feng, Y., Shu, Y., Wang, J. 2024). The Three Sisters' (maize/bean/squash) polyculture promotes the direct and indirect defences of maize against herbivores. *European Journal of Agronomy*, 155, 127118.

Mahalakshmi, M., Evoor, S., Shastri, Y. S. 2024. Lima bean. In: *Beans: An insight study*. Ed. Rathour, T.P., Yogesh M, Mohanta, R., Dey, S., Sarkar, N. S., The Opus Coliseum Publication, At Amrut Vihar Near Tata Motors Ainthapali Budharaja Sambalpur, 768004, Odisha

Mangaravite, J. C: S., Passos, R. R., Andrade, F. V., Burak, D. L., de Sá Mendonça, E. 2014. Phytomass production and nutrient accumulation by green manure species. *Rev. Ceres, Viçosa*, v. 61 (5): 732-739. <https://doi.org/10.1590/0034-737X201461050017>

Meng, Z., Liu, Q., Zhang, Y., Chen, J., Sun, Z., Ren, C., Zhang, Z., Cheng, X., Huang, Y. 2021. Nutritive value of faba bean (*Vicia faba* L.) as a feedstuff resource in livestock nutrition: A review. *Food Sci Nutr.*; 9:5244–5262. DOI: 10.1002/fsn3.2342

Michaels, T. E. 2016. Grain Legumes and Their Dietary Impact: Overview *The World of Food Grains* 1–4 265–73

Milosevic, B., Lamberti, L., Milenkovic, M. 2010. Sustainable agriculture and future challenges for agricultural research and extension services. *57:205-214*. UDK: 631/635:504.05/.06

Mínguez, M. I., & Rubiales, D. 2021. Faba bean. In V. O. Sadras & D. F. Calderini (Eds.), *Crop Physiology Case Histories for Major Crops* (pp. 452–481). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819194-1.00015-3>

Mohammadi-Motlagh, H. R., Mostafaie, A., & Mansouri, K. 2011. Anticancer and anti-inflammatory activities of shallot (*Allium ascalonicum*) extract. *Arch Med Sci*, 7 (1): 38-44. DOI: 10.5114/aoms.2011.20602

Nosratti, I., Korres, N.E., Cordeau, S. 2023. Knowledge of Cover Crop Seed Traits and Treatments to Enhance Weed Suppression: A Narrative Review. *Agronomy*, 13, 1683. <https://doi.org/10.3390/agronomy13071683>

Pooniyan, S., Rajnish, Y., Rameshwar, G. 2023. Sustainable agricultural practices. In book: *Recent Innovative Approaches in Agricultural Science*: 54-62. Edition: Chapter: 7 Publisher: Bhumi Publishing

Rajashree, V., Meena, E. 2024. Scarlet bean. In: *Beans: An insight study*. Ed. Rathour, T.P., Yogesh M, Mohanta, R., Dey, S., Sarkar, N. S., The Opus Coliseum Publication, At Amrut Vihar Near Tata Motors Ainthapali Budharaja Sambalpur, 768004, Odisha

Rosli, M.N., Mutalib, A.M., Shamsuddin, A.S., Nizam, M., Ariati, I., Gee, Sh. 2024. Navigating the environmental, economic and social impacts of sustainable agriculture and food systems: a review. *Frontiers of Agricultural Science and Engineering*. 10.15302/J-FASE-2024550.

Rostami, K., Salehi, L. 2024. Rural cooperatives social responsibility in promoting Sustainability oriented Activities in the agricultural sector: Nexus of community, enterprise, and government, *Sustainable Futures*, 7:100150, ISSN 2666-1888,

Scavo, A., Fontanazza, S., Restuccia, A., Pesce, G.R., Abbate, C., Mauromicale, G. 202.: The role of cover crops in improving soil fertility and plant nutritional status in temperate climates. A review. *Agron. Sustain. Dev.*, 42, 93

Shavanov, M. B. 2021. The role of food crops within the Poaceae and Fabaceae families as nutritional plants. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.*, 624 012111

Spicka, J., Hlavsa, T., Soukupova, K., & Stolbova, M. (2019). Approaches to estimation the farm-level economic viability and sustainability in agriculture: A literature review. *Agricultural Economics/Zemědělská Ekonomika*, 65(6).

Sun, W., Shahrajabian, M. H., & Cheng, Q. 2019. The insight and survey on medicinal properties and nutritive components of Shallot. *Journal of Medicinal Plants Research*, 13(18), 452-457.

Tang, X., Olatunji, O. J., Zhou, Y., Hou, X. 2017. *Allium tuberosum*: Antidiabetic and hepatoprotective activities, *Food Research International*. doi: 10.1016/j.foodres.2017.08.034

Tian Z, Wang JW, Li J, Han B. 2021. Designing future crops: challenges and strategies for sustainable agriculture. *Plant J.* 105(5):1165-1178. doi: 10.1111/tpj.15107. Epub 2021 Jan 9. PMID: 33258137.

Yang, J., Liu, G., Zeng, H., & Chen, L. 2018. Effects of high pressurehomogenization on faba bean protein aggregation in relation to solu-bility and interfacial properties. *Food Hydrocolloids*, 83, 275–286.<https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2018.05.020Z>

Voineac I. V.. 2022. *Allium L. species* – Promising plants for landscape design.Актуальні проблеми, шляхи та перспективи розвитку ландшафтної архітектури, садово-паркового господарства, урбоекології та фітомеліорації: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (Біла Церква, 29 вересня 2022 р.). – Біла Церква: БНАУ, 2022. – 157

Worku, Z., G., Hailemariam, M., Teshome, T.K. 2024. Improving the Sustainability of Agriculture: Challenges and Opportunities. *IntechOpen*. doi: 10.5772/intechopen.112857

<https://bitovik.org.rs/2024/07/08/odrzivi-razvoj/>

<https://www.mc.kcbor.net/odrziva-poljoprivreda/>

<https://www.agronews.rs/digitalna-poljoprivreda-nije-skupa-kao-sto-se-misli/>

<https://www.agriculturalheritage.com/fao-giahs-programme-2/>