

**ПОЉОПРИВРЕДА И ЖИВОТНА СРЕДИНА – ГЕНЕЗА И ПЕРСПЕКТИВА
МЕЃУСОБНИХ ОДНОСА**

**AGRICULTURE AND THE ENVIRONMENT - GENESIS AND PERSPECTIVES
OF RELATIONS**

Мирољуб А. Миличић¹, Љиљана Михајловић*, Драган Петровић*,

Урош Дурлевић*, Урош В. Миличић*

*** Универзитет у Београду – Географски факултет**

Извод: Анализирали су механизми утицаја пољопривреде на животну средину као једног од најзначајнијих реалних система интеракције друштва и природе. Пољопривреда је у фокусу због чињеница да је она најтрајнија, а по утицају на окружење најприсутнија област материјалне производње. Такође, пољопривреда је најзначајнији агенс деловања друштва на трансформацију и деградацију животне средине. Кумулативни ефекти утицаја пољопривреде на одрживи развој и одрживост екосфере су значајни. Целовито разумевање овог система је неопходно људском друштву, јер је оно пољопривредом стекло услове за демографски раст, културни прогрес, сигурност али и ефикасно средство за интензивирање деградације планетарног система животне средине и сопствену екзистенцијалну угроженост.

Кључне речи: животна средина, пољопривреда, антропогенни екосистеми, промене.

Abstract: We analyzed the mechanisms of agriculture's effects on the environment as one of the most realistic system of society and nature interactions. Agriculture is in the focus due to the fact that it is the longest, and by the impact on the surrounding area, the most immanent type of human material production. Also, agriculture is the most important agent of the human society actions on environmental transformation and degradation. The cumulative effects of the agriculture impacts on sustainable development and sustainability of the ecosphere are significant. A complete understanding of this system is essential to human society, because agriculture enabled conditions for demographic growth, cultural progress and security, and also became an effective tool to enlarge the destruction of the planetary environmental system and its own existential threat.

Key words: the environment, agriculture, anthropogenic ecosystems, changes

Увод

Целокупна историја човечанства је борба за екзистенцију, а њена обртна тачка је пољопривреда. Она је најстарија и најтрајнија област материјалне производње и фактор усложњавања веза у систему друштво – животна средина. Последњих десет хиљада година пољопривреда је по утицају на животну средину, директно или индиректно и поред појаве низа нових привредних делатности, остала главни агенс деловања на њену употребу, трансформацију и деградацију. Истовремено, по степену интензивности спрега пољопривреда је глобално била и остала најзависнија привредна делатност од услова животне средине.

Појава, дифузија и развој пољопривреде је феномен од изузетног значаја за људско друштво, сколошку историју и планетарни систем животне средине. Временом је пољопривреда, од локалне и регионалне појаве, постала глобално неконтролисано

¹ Универзитет у Београду – Географски факултет

растући експеримент са потенцијалом да пројектује утиче на будућност човечанства и животне средине. Значајан део ове истраживачке ода је доказала у дуготрајном и интензивном процесу утицаја на природне системе Земље: биосферу, земљиште, воду, хемију атмосфере, геохемијске токсине, климу и многобројне друге појаве и процесе. Зато у пољопривреди и посљедицама њеног развоја треба тражити узроке нарушавања равнотеже и потрошње еколошких капацитета. Такође, и на раст зависности и рањивости људских група од услова животне средине и културних иновација у функцији одржања пољопривреде.

Људска врста никада није остварила истинску равнотежу са природом, а најчешће се и није понашала у складу са основним законима екологије. За ову тему је најинтересантнија појава да количина доступне хране, нарочито на локалном и регионалном нивоу, никада није била трајна детерминанта биолошке динамике и бројности популације. Зато је глад, потреба за храном и другим основним животним потребама, била најчешћа покретачка снага угрожавања локалних екосистема и њихових биофизичких капацитета.

Раст људске популације условљава већу потребу за храном и пољопривредним ресурсима за индустрију, а затим и потребу ширења пољопривредних површина, односно екосистема снабдевача. Континуитет потребе да се обрађује све више земље и да се производња интензивира створила је бројне еколошке проблеме: смањење површине природних екосистема и станишта (пре свега, шума и ливада), ерозија тла, дезертификација, повећање салинитета и засипање земљишта минералним ђубривима и пестицидима, осиромашење биодиверзитета, ширење инвазивних врста и др. Посебно су проблематичне интервенције на природним еколошки најјефикаснијим (шуме) и еколошки најосетљивијим (ливаде) екосистемима.

О систему пољопривреда – животна средина

Несистематском обрадом земљишта може се нахранити 500 милиона људи, тако да је организована пољопривреда реална нужност у исхрани садашњих 7,8 милијарди становника. Током наредних пола века процењен је глобални раст потражње хране за 70-85% (Targulian & Arnold, 2010). Природни услови локалних пољопривредних система су често већ валоризовани до максимума, а интервенције (наводњавање, одводњавање, хемизација, терасирање) у функцији одржања и повећања производње су све присутније. Ове активности воде даљем увећању утицаја пољопривреде на животну средину. Аграрна производња показује тренд еколошки и економски све сложенијих и штетнијих образаца функционисања. Такође, и све веће зависности од инпута, енергије, воде, хемије и другог. Током прошлог века обим пољопривредне производње је повећан шест пута, уз повећање коришћења енергије од 80 пута (Mosley, 2010).

Историја пољопривреде и историја животне средине су нераскидиво везане, а позитивна корелација зависности је очигледна. Пољопривреда врши директан утицај на животну средину (вегетација, земљиште, вода, ...), а донедавно већина људи је суштински била везана за њу. Учешће пољопривредника у укупном становништву по правилу континуирано опада, дуже од једног века. Остао је мали број друштава и држава где пољопривреда још увек високо доминира (75% и

више) у укупно ~~радио~~ ангажованом становништву: Непал, Руанда, Етиопија и друге.

Пољопривреда **увек** функционише по диктату индустријске филозофије и тржишта а што, **пored** осталог, подразумева конкуренцију и императив раста њених организационих јединица (активних учесника, произвођача). То подразумева **раст** продуктивности, ширење површина земљишта у експлоатацији, броја гајених животиња, количине и вредности произведене хране или сировина за даљу производњу и другог. Заправо све више јачају процеси: специјализације, концентрације, интензификације и други, што често подразумева потребу биолошке униформности, иригација, хемизације и других реално присутних интеракција друштва и окружења.

Обиље је доказа, у прошлости и садашњости, да животна средина и пољопривреда нису могле у потпуности да понуде оно што се од њих очекивало, чак ни по цену значајних еколошких и друштвених жртава. Перспективно, на средње и дуге временске рокове, ова дистанца ће се само увећавати а проблеми мултипликовати. Неки од најупечатљивијих проблема на релацији друштво - животна средина су растућа еколошка криза, али и континуирани проблем глади, хронични недостатак пољопривредних сировина за индустрију и друго. Пре нешто више од једног века, овај проблем је „решаван“ новим пољопривредним површинама (Америка, Аустралија и Африка). Тако је током једног века (1860-1960) површина ораница у САД увећана за 2,5 пута, у Канади осам пута, а у Аустралији 27 пута. Међутим, ресурси плодног и/ли за пољопривредну обраду погодног земљишта су ограничени.

Зелена револуција се 1967. године учинила ефикасним и трајним решењем. Она је била резултат реалних потреба човечанства и две деценије усмереног научно-истраживачког рада. Резултат је одабир (селекција и хибридикација) сорти житарица (пшеница и пиринач) толерантних на веће количине минералних ђубрива. Искористићена је њихова способност повећане апсорпције азота и скраћења вегетационог периода, најчешће са 150-180 на 120 дана. Истовремено, ово значи и потребу обезбеђења веће количине воде и хемијских једињења. Почетни резултати су били охрабрујући, или су због потребе вере у бољу будућност само као такви приказивани. Азија је, као најмногљуднија, посебно била интересантна. Овде је раст приноса пиринча имао годишњу стопу од 2,7%, што је био раст већи од пораста становништва. Код пшенице су резултати били још бољи, раст од 4,3% (Vord i Dibo, 1976). Ови показатељи су уливали оптимизам. Тако је председник САД Dž. F. Kenedi 1963. изјавио „Ми имамо начина ... да у нашем животном веку избришемо глад и сиромаштво с лица Земље“. Међутим, убрзо су се почели појављивати проблеми и постало је очигледно да је „зелена револуција“ била систем претварања јефтине енергије и воде у јефтину храну. Да су овако добијени ефекти временски ограничени и да немају одрживе основе. Нажалост, савремени свет и данас има проблема са 850 милиона гладних, а много више неадекватно храњених и сиромашних.

Најочигледнији примери су везани за потребу повећаног обезбеђења воде и хемијских средстава. Vord i Dibo (1976) указују на једну од таквих негативних спирала – више људи - више хране, више хране - више воде, више воде - више

брана, више брана – више штете?“ Апострофирање воде није случајно - она је била и јесте исконски основни фактор пољопривреде производње. Ова зависност је добро описана пословицом „не питај ме колико имам земље, већ ме питај колико имам воде“, коју FAO, поводом Светског дана хране 2002. промовише у слоган „Нема хране без воде“ (Milinčić, 2009). Такође, добар пример је и раст употребе хемије у пољопривреди. Иако се минерална ђубрива (фертилизатори) производе и користе од краја XIX века овим је њихова употреба почела да достиже енормне количине: 2005. - 157 мил. t (93 – азота, 39 – фосфора и 25 – калијума) (Lush, 2008). Активна материја и њени носачи на пољопривредним површинама интензивно утичу на загађење хране и околине. Нарочито је изражен утицај азота, половина овако употребљених количина доспе у ресурсе подземних и површинских вода. Овако се водама компромитује њихов квалитет и употребна вредност, а угрожава се и живи свет у њма.

Управо је допринос људн циклусу азота и фосфора од стране творца концепта „планетарних граница“ (планетару боундарнес) означен као претња будућности човечанства. У концепту биофизичких граница планетарних подсистема и Планете као целине, ова два хемијска елемента и њихова једињења су, због прекомерног антропогеног обима манипулације и акумулације, означени као посебно проблематични. За азот је то знатно изнад еколошког капацитета, односно изнад планетарне границе, а за фосфор на горњој граници прихватљивости (Rockström et al., 2009). Допринос пољопривреде је, појединачно и кумулативно, овде свакако пресудан.

Основни проблеми

Еколошку кризу на релацији пољопривреда – животна средина све више треба уважавати и анализира као растући феномен. Има историју и потенцијал да је у будућности креира и обликује. Егзистенцијална и производна зависност друштва од пољопривреде и непостојање могућности алтернативе (супституције) добра су основа за развој нових идеологија и других појава доминације у друштву и друштва над животном средином. Претходне анализе система су већ делимично фокусирали главне тачке оптерећења и критичне ресурсе (медјуме).

Земљиште је производ екосистема, основа живота и главна компонента биолошке продуктивности. Оно је основа за производњу 97% хране коју конзумира човечанство (McLaren, 1995). Пољопривредом се квантитет и квалитет земљишта може лако и трајно угрозити, динамиком која је много бржа од процеса стварања. Угрожавањем му се умањује продуктивност и увећавају ограничења валоризације у пољопривреди. Мере које човек предузима (наводњавање, ђубрење, хемизација, дубока обрада, ...) често привремено маскирају и не дозвољавају прави увид у његову истинску продуктивност и стање квалитета.

Плодна земљишта су глобално ограничена на релативно мале површине па се зато нерационално користе и она ложија (заслањена, латеризована, замочварена, каменита, песковита и сл.) што условљава њихову даљу убрзану деградацију и девастацију. Општа карактеристика ширења пољопривредних површина, нарочито током XX века, је заузимање еколошки осетљивијих и мање плодних земљишта. Taguilian & Arnold (2010) указују да је од 1945. године више земљишта претворено у обрадиво него током XVIII и XIX века заједно.

Пр
ци
об
губ
ди
за
ми
за
ка
сте
Ба
ег
(пр
би
пр
фу
лу
ста
пеј
си
би
си
би
пр
си
би
По
ри
ци
си
др
ва
ста
ба
фу
оз
фе
са
и
су
и
Х
у
и
и
и

Проблеми квалитета и употребних својстава земљишта су пратили и све старе цивилизације. У античкој Грчкој Солон, велики реформатор, доказује да обрађивање стрмих падина треба забранити, због количине земље која се тако губи. Упечатљиво сведочанство о последици ерозије даје Платон у Критији: „ово данас што имамо је костур болесника са кога је испрана сва дебљина и сва мека земља“. Проблеми квалитета и квантитета земљишта су данас актуелни више него икада пре. Hartman (2005) указује да се сваког минута у свету губи преко 300 т земљишта. Такође, пољопривредом је до сада уништено преко две милијарде хектара земљишта (Mosley, 2010), а знатно веће површине су, у различитом степену, угрожене.

Биодиверзитет је најпроблематичније питање територијалног ширења и егзистенције пољопривреде. Континуираним фаворизовањем појединих (профитоцентричних) врста пољопривреда директно узрокује осиромашење биодиверзитета. Она такође фаворизује униформност екосистема. Свакакви променама се, због нарушавања еколошке еластичности и поравнавајућих функција, нарушава стабилност екосистема на ширим релацијама. Од свих људских делатности пољопривреда највише доприноси смањењу природних станишта и пресудно је значајна за садашњу дистрибуцију врста, екосистема и пејзажа. Људи су преносили биљке, животиње, инсекте, бактерије и вирусе широм света, што је често доводило до неочекиваних и безмало катастрофичних биолошких, демографских и привредних последица. Географска открића су била експанзија европских народа, културе, европских болести, али и принитомасних биљка и животиња. Заједно са миграцијом европљана у екосистеме новог света су преносене и интродуковане нове врсте. Ова биолошка експанзија врста старог света је део еколошког империјализма (Crosby, 1986) са разорним утицајем на биосферу, екосистеме и културу многих аутохтоних заједница.

Посебно забрињава чињеница рецентне високе позитивне корелације распрострањења великог биодиверзитета и сиромаштва - нарочито карактеристичан за тропски појас. Ове просторе одликује демографски раст, слаба економија и сиромаштво, уништавање тропских шума, латеритна земљишта и други проблеми. Потенцијалне развојне перспективе овде се по правилу везују за пољопривреду, а нове обрадиве површине или интензивирање ратарства и сточарства по правилу морају оставити додатни негативни ефекат на биодиверзитет. Очекивања од тропских шума у еколошким поравнавајућим функцијама на глобалном нивоу су велика. Неке од њих се често апострофирају: очување биодиверзитета, биолошка продукција, производња кисеоника, фиксација угљеника и многе друге. Међутим, питање међународне сарадње у економској процени ових еколошких сервиса и услова правичне надокнаде су непожељна тема. Поједине процене указују да је на овим просторима стопа губитка биодиверзитета већ сада 1500 пута већа од природне (Björn, 2001).

Вода је суштински везана и важна за пољопривреду и производњу хране. Током XX века пољопривреда има апсолутни раст потрошње воде од 9,7 пута али пад учешћа у укупној потрошњи са 87% на 57%. У неким земљама, пољопривреда учествује са 95-99% (Мали, Камбоџа, Тајланд). Сасвим је извесно да ће се у будућности актуелизовати питање - како растуће потребе хране

произвести са ограниченим ресурсима воде. На помолу су све извеснији и други проблеми: мање воде - мање хране, скупља вода - скупља храна, лошији квалитет воде - лошији квалитет хране и сл.

За исхрану појединца неопходно је десет пута више воде него за санитарне и индустријске потребе заједно. За 2.800 калорија дневно годишње по особи за пољопривреду треба обезбедити од 1.000 m³ (UN, 2003) до 1.300 m³ воде (Falkenmark & Rockström, 2004). Ову количину расположиве воде немају све регије и државе света тако да се међународна трговина пољопривредним производима јавља као фактор раста еколошког капацитета и балансирања просторне и временске доступности хране и воде. Од 1850. до 2000. године светска трговина храном је повећана више од 60 пута. Оваква трговина пољопривредним производима је, у знатном обиму, и прикривена трговина водом (виртуелна вода). Међутим, присутан је парадокс да виртуелна вода често тече из регија (земља) које су њом сиромашне, ка земљама које су њоме богате (Kumar & Singh, 2005).

Закључак

Једно од најзначајнијих питања будућности је како обезбедити брзо растућу потребу за храном, а да то буде на прихватљиво одржив начин. Егзистенција растуће људске популације нема алтернативу – зависна је од хране и пољопривреде, а она од стања основних природних и производних ресурса и услова и од све лошијег здравља (капацитета) екосистема. Без обзира на дуго искуство ова најзначајнија и најтрајнија област материјалне производње још увек није нашла решења за многа питања трајне интеракције са природним и социјалним окружењем. Нека од најзначајнијих су питања квантитета, квалитета, трајности (одрживости), доступности и дистрибуције производа. Заправо, основна мера успеха пољопривредних пракси и система све више постаје њихова одрживост. Ништа мање важно питање је и оно везано за еколошке ефекте пољопривредне производње на ресурсе и медијуме (земљиште, вода, биосфера, атмосфера) и здравље екосистема на нивоу биотопа и биоценозе.

Појава и дифузија пољопривреде свакако није била циљ за себе већ начин егзистенције друштва у условима тадашњих промена у животној средини. Она је била и остала последица (одговор) и узрок коеволуције система људско друштво - животна средина. У целокупном периоду егзистенције зависи од услова у окружењу, али га и континуирано обликује. Пољопривреда нема алтернативу и њен утицај на окружење се не може искључити.

Дилема међутим има, нарочито када је у питању њена будућност. Тешко је очекивати глобалну сагласност о њеној перспективи, а најчешће се расправља о познатим али опречно конципираним моделима.

Органска производња је еколошки, здравствено и етички прихватљива. Ово је довољно разлога да се верује у њену сарсисходност и способност да „озелени“ и „екологује“ целокупну аграрну делатност. Дилема се јавља по питању способности достизања обим производње – могућности да она у перспективи одговорити на формиране потребе. Овде се поново отвара, и сада присутни, проблем политичких, финансијских и институционалних препрека за праведнију и ефикаснију дистрибуцију хране и сировина. На било ком нивоу технолошког

развоја социјални капитал је мањи од биофизичког, пре свега због немогућности (неспособности) социјалних система да валоризују потенцијале и дистрибуирају ресурсе.

Пољопривредна производња базирана на технологијама генетски модификованих организама (ГМО) је давно присутна. Она је реалност у већем делу света, а могуће последице нису довољно познате или се недовољно уважавају. Питање је колико смо далеко од тога да она постане нови вид глобализације и алат у прекрајању биолошких ресурса и екосистема. Њено ширење је у најзначајнијој мери подстакнуто идејом профита, односно краткорочних интереса. Секундарни беневити се представљају већим обимом и већом сигурношћу производње што није без значаја. На еколошком нивоу се истиче њихов потенцијални значај за очување екосистема (шума, ливада и пустиња), ресурса вода, ублажавања климатских промена и другог, а све на основу способности већих приноса по јединици површине.

Због повећања броја становника и све веће потребе за храном, неопходно је сложеније тумачити релацију пољопривреда – животна средина. Рад је указао на основни проблем и непрекидан низ све сложенијих и еколошки штетнијих начина обезбеђења људских потреба за храном и пољопривредним сировинама.

Литература

- Björn, L. (2001). *The Skeptical Environmentalist*. Cambridge University press.
- Crosby, A. W. (1986). *Ecological Imperialism. The Biological Expansion of Europe, 900-1900*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hartman, T. (2005). *Poslednji dani planete Zemlje* (str. 51). Beograd: Stručna knjiga.
- Kumar, M. D., & Singh, P. O. (2005). Virtual Water in Global Food and Water Policy Making: Is There a Need for Rethinking?. *Water Resources Management*, 19, 759-789.
- Lyuri, D. (2008). Agriculture. In S. E. Jørgensen (Ed.), *Global Ecology: A Derivative of Encyclopedia of Ecology* (pp. 251-259). Amsterdam: Academic Press.
- Falkenmark, M. & Rockström, J. (2004). *Balancing Water for Humans and Nature: The New Approach in Ecohydrology*, London: Earthscan.
- McLaren, D. J. (1995). Humankind: The Agent and Victim of Global Change in the Geosphere-Biosphere System. *Planet Earth: Problems and Prospects*, 3-24.
- Mosley, S. (2010). *The Environment in World History*. New York: Taylor & Francis.
- Targulian, V. O., & Arnold, R. W. (2010). Pedosphere in Global Ecology. *Encyclopedia of Ecology* (83- 88).
- The United Nations (2003). *World Water Development Report. Water for People Water for Life*. UNESCO Publishing.
- Milinčić, A. M. (2009). *Izvorišta površinskih voda Srbije – ekološka ograničenja i revitalizacija naselja*. Beograd: Univerzitet u Beogradu Geografski fakultet.