



UDK: 631.147

## ПЕРСПЕКТИВЕ УПОТРЕБЕ БИЉАКА КАО БИОЕНЕРГЕТСКИХ УСЕВА

Жељко С. Целетовић<sup>1\*</sup>, Гордана Д. Дражић<sup>1</sup>,  
Ђорђе Гламочлија<sup>2</sup>, Невена Љ. Михаиловић<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ИНЕП – Институт за примену нуклеарне енергије - Београд, Земун

<sup>2</sup>Пољопривредни факултет - Београд, Земун

\*zdzeletovic@hotmail.com

**Садржај:** Биоенергетски усеви се специфично узгајају да би се њихова биљна маса или семе искористили за производњу течних или чврстих енергената, као алтернатива постојећим енергетским изворима. У раду су продискутоване могућности употребе уобичајених ратарских усева, као енергетских усева, у нашим (српским) агроколошким условима. Приказани су и перспективни нови усеви, као и традиционални биоенергетски извори. Перспектива развоја и ширења појединих врста биоенергетских усева зависиће првенствено од кретања цена на тржишту (углавном: цена енергената, цена житарица и нивоа државних субвенција) и специфичних агротехничких захтева гајења ових усева.

**Кључне речи:** етанол, биодизел, дрвна маса, *Panicum virgatum L.*, *Miscanthus x giganteus Greef et Deu.*, *Arundo donax L.*, *Phalaris arundinacea L.*

### УВОД

Биљна биомаса представља ускладиштену енергију која може бити искоришћена по потреби. Енергетске биљке се могу користити као гориво у енерганама и за системе за грејање. Оне замењују фосилна горива и имају потенцијал да смање емисију CO<sub>2</sub>, а тиме утичу и на смањење глобалног загревања изазваног ефектом стаклене баште. Употреба ове енергије, која је обновљива, сматра се у општем случају корисном за околину, јер представља употребу енергије из енергетских извора, који се стално обнављају.

Идеални горивни усев треба да има одговарајући капацитет хватања и претварања приступачне соларне енергије у жетвену биомасу са максималном ефикасношћу, минималним инпутима (улазима) и неповољним животно-срединским утицајима (Heaton et al., 2004). Системи гајења усева за биомасу (енгл. biomass cropping systems) морају имати веома повољан (позитиван) енергетски биланс, тј. ниске инпуге енергије наспрам излаза, будући да енергетски улази

представљају коришћење фосилног горива и емисију угљеника ка атмосфери. Култивација, жетва и нарочито ђубрење азотом, представљају велике финансијске инпуте и инпуте фосилног горива (Heaton et al., 2004).

## УПОТРЕБА РАТАРСКИХ УСЕВА КАО БИОЕНЕРГЕТСКИХ

Код употребе уобичајених ратарских усева, најважнији критеријум квалитета за производњу је садржај скроба у зрну, који треба да буде преко 70%, да би се од 100 кг кукуруза добило 37-40 литара чистог етанола. Само угљенохидратни део зрна се конвертује у етанол. Поред кукуруза, етанол се може производити и из биљака са кртолама (кромпир, шећерна репа). Цена етанола добијеног производним процесом из кукуруза, на пример, варира између 30 и 60 USD, зависно од цене кукуруза (Agamuthu, 2007). Кукуруз ће бити главна сировина за производњу етанола, чија потрошња, као алтернативног горива у Свету нагло расте. Наша земља, као један од значајнијих произвођача кукуруза у Европи, има предуслове за производњу етанола (Радосављевић, 2007).

Биодизел постаје све интересантнија алтернатива, пре свега због чињенице да су његови извори врло доступни – тренутно 4 врсте уља доминирају као извори биодизела на светском тржишту: уљане репице, сунцокрета, соје и палме. Код нас, најзначајнија сировина за производњу биодизела је уљана репица, а у ЕУ је 2006. око 60% производње уљане репице било искоришћено за добијање биодизела. Око 5,6 милиона хектара пољопривредних површина у ЕУ служи као извор сировина за биодизел (Лакићевић и сар., 2007). Биодизел има бољу мазивост од не-сумпорног минералног горива. Две су веома битне предности биодизела у односу на минерална горива: биоразградљивост у кратком времену и изразито мања емисија штетних честица и гасова при сагоревању у моторима.

## ПЕРСПЕКТИВНИ НОВИ БИОЕНЕРГЕТСКИ УСЕВИ

У САД је од 1984., у оквиру Програма истраживања травних енергетских усева (енгл. Herbaceous Energy Crops Research Program – HECР) испитивано 35 врста трава, од којих су 18 вишегодишње траве, као потенцијалних енергетских усева. Закључено је да је дивљи просо (*Panicum virgatum* L.) показао највећи потенцијал и од 1991. Програм развоја обезбеђивања биоенергије (Bioenergy Feedstock Development Program – BFDP), који се развио из HECР, јасно се фокусирао на истраживања система усева концентрисаних на ову биљну врсту (Lewandowski et al., 2003). Дивљи просо (слика 1) потиче из Северне Америке, где се природно јавља од 55° СГШ до централног Мексика. То је висока C<sub>4</sub> трава, приноса биомасе од 5,4 - 26,0 т суве масе ха<sup>-1</sup> годишње, високе ефикасности коришћења хранљивих материја и воде, доброг квалитета сагоревања биомасе (Sladden et al., 1991; McLaughlin et al., 1996). Жање се сваке године, од касне јесени до раног пролећа.

Од око 20 вишегодишњих трава, испитиваних у Европи, 4 су изабране за даље детаљније програме истраживања: дивљи просо (*P. virgatum*), трстика (*Phalaris arundinacea* L.), италијанска трска (*Arundo donax* L.) и мискантус (*Miscanthus* spp.). Ове траве одликују се високим потенцијалима приноса биомасе у оним регионима у Европи у којима су за њих установљени оптимални услови за раст (Lewandowski et al., 2002, 2003).



Слика 1. Дивљи просо (*Panicum virgatum* L.)

Трстика (*P. arundinacea* L.; слика 2) је  $C_3$  трава, која природно расте у умерено-климатским регионима Европе, пре свега на влажним земљиштима (толерантна је на плављење), а добро расте и у хладнијем климату (отпорна је на хладноћу). У Скандинавији даје принос од 6 - 12 т суве масе  $ха^{-1}$  годишње (Saijonkari-Pahkala, 2001).



Слика 2. Трстика (*Phalaris arundinacea* L.)

Италијанска трска (*A. donax* L., слика 3) потиче из Азије, а природно насељава подручја уз Средоземно море. То је  $C_3$  трава, која веома високо расте. Тolerантна на топле климатске услове, односно на суптропску климу. Даје принос, зависно пре свега од температурних услова, од 3 - 37 т суве масе  $ха^{-1}$  годишње (Christou, 2001).



Слика 3. Италијанска трска  
(*Arundo donax* L.)



Слика 4. Мискантус  
(*Miscanthus x giganteus* Greef et Deu.)

Мискантус или слонова трава (*Miscanthus x giganteus* Greef et Deu.; слика 4), врло висока  $C_4$  трава, високог потенцијалног приноса, али и великих потреба у хранљивим материјама и водом. Продуктивност мискантуса премашује највеће вредности добијене за интензивно гајене  $C_3$  усеве (Beale and Long, 1995). Висока ефикасност задржавања и конверзије радијационе енергије је установљена током највећег дела вегетационе сезоне (Beale and Long, 1995). Топлотна вредност мискантуса износи 17.744 MJ/kg, а нето енергетски принос се креће од 152 - 326 MJ/ха годишње (Collura et al., 2006). На калоричну вредност биомасе мискантуса не утиче наводњавање и ђубрење азотом, продукција енергије зависи искључиво од биомасе приноса (Egoli et al., 1999). Има добар квалитет сагоревања биомасе, а због специфичног квалитета, слама мискантуса је подесна и за брикетирање (Michel et al., 2006). Услед високог ефекта искоришћавања биљних асимилатива и воде из земљишта, за очекивати је да ће овај усев постићи високе приносе и у Србији (Целеговић и сар., 2007). При постојећим ценама енергената усев мискантуса ће бити профитабилан уколико расте 4 или више година, чак и без субвенција (Heaton et al., 2004).

## ТРАДИЦИОНАЛНИ БИОЕНЕРГЕТСКИ ИЗВОРИ

Традиционалне биоенергетске изворе представљају слама пољопривредних биљака и дрвна маса. Због своје високе продуктивности (одговарајући принос суве материје по јединици површине и години) и због високог потенцијала супституисања  $CO_2$ , житарице су интересантне за коришћење као чврсто гориво. Целокупан усев, као и поједине фракције семена или сламе могу бити коришћени

за сагоревање. Међутим, високе концентрације C, K и N у биомаси житарица имају негативне импликације за њихово коришћење као чврстих горива (Kauter et al., 2002). Са друге стране, велике роло-бале сојине сламе дају веома задовољавајући квалитет сагоревања (Младеновић и сар., 2006). Биомаса се може побољшати додавањем угља и адитива и као таква може бити коришћена за одређене типове котлова са ниским нивоом емисије загађења, првенствено SO<sub>2</sub> (Sedlaček et al., 2007).

Засади са великим бројем биљака – густе засади са кратким опходњама, представљају униформну, локално доступну сировину брзорастућих лишћарских врста дрвећа. Засади се састоје од густо сађених врба или топола, које се жању на 2 до 7 година (најчешће сваке 3 године). Корен остаје у земљи после жетве и из њега израстају нови младари наредног пролећа. Директним сагоревањем биомасе младих биљака, превођењем у сечку и верањем целих стабала, заједно са кором и гранама, може се остварити значајна количина топлотне енергије.

Врбе се најчешће гаје у циклусима, тако да је прва сеча после 5 година, а затим сваке 3 године, до 20-25 година старости засада. Такође, веома успешно се користе и тополе, са циклусима од 5-7 година, при чему је најчешћи број биљака по хектару 10.000 (Клашња и сар., 2006). У нашим условима, као најбољи су се показали клонови америчке црне тополе (*Populus deltoides*): имају релативно високу запреминску масу и висок прираст дрвне масе, у односу на клонове евро-америчких топола (Клашња и сар., 2006). Поред топола и врба, у западној Европи разматрају се, као врло интересантне за производњу биомасе обична бреза и бели јавор (Vande Walle et al., 2007). У комбинацији са одговарајућим густинама садње, уз неопходне биолошке мере неге и заштите, могу се остварити сви неопходни предуслови за оснивање плантажа за производњу енергије (тзв. енергетских плантажа) из обновљивих природних извора (Клашња и сар., 2006).

Остаци резидбе воћака и винове лозе се, такође, могу користити у свом неизмењеном облику, као енергент у процесу сагоревања ради добијања топлоте. При том, пресудан утицај на количину орезане биомасе има врста воћака, односно винове лозе и одлике сорте (Радојевић и сар., 2007)

## ПЕРСПЕКТИВА РАЗВОЈА И ШИРЕЊА БИОЕНЕРГЕТСКИХ УСЕВА

За разлику од једногодишњих усева, вишегодишњи (првенствено густе засади са кратким опходњама и вишегодишње траве) захтевају само једну култивациону активност, тј. припрему за садњу, а током 10-20 година трајања инпуту азота су минимални. Када се пожње биљни материјал, користи се за директно сагоревање, а коришћење енергије у производњи је минимално. Енергетски инпут према излазу у овим системима може бити <0,2 (McLaughlin and Walsh, 1998). Ово се битно разликује од производње горива из једногодишњих врста, као што је етанол из кукуруза или биодизел из уљане репице, код којих је улаз према излазу  $\geq 0,8$  (McLaughlin and Walsh, 1998; Ulgiati, 2001). У северно-европским земљама са највише ентузијазма промовисани су енергетски густе засади са кратким опходњама врбе и тополе, међутим, њих сада тесно прате мискантус и друге вишегодишње ризоматозне траве (McKendry, 2002).

Главни подстицај развоју и ширењу биоенергетских усева дат је усвајањем Кјото-протокола (1997) о климатским променама и смањењу емисије гасова и

ефеката стаклене баште. У Европској Унији удео обновљиве енергије у укупној потрошњи енергије треба да се удвостручи, са 6% у 1997., на 12% до 2010 године. При том највећи део обновљиве енергије треба да потиче од биомасе дрвета. Влада Велике Британије има за циљ да смањи производњу  $\text{CO}_2$  за 20% у односу на ниво из 1990 године. Реализовањем ових циљева могло би се остварити 500-1000 MWe од биомасе 2010 године, с тим да је потребно најмање 125.000 ха заузети са енергетским усевима (MAFF, 2001).

Међутим, производња вишегодишњих ризоматозних трава за енергију у Европи је веома ограничена, 2002 године под дивљим просом било је свега 3 ха, под мискантусом 500 ха, италијанском трском 5 ха и под трстиком 4000 ха (Lewandowski et al., 2002). У САД се процењује да се на максимално 2000 ха гаји дивљи просо за биоенергију (Lewandowski et al., 2002). Главна климатска ограничења у Европи за вишегодишње ризоматозне траве су: ниске зимске температуре у северној Европи у сушни периоди током лета у јужној Европи (Lewandowski et al., 2002). Док је у почетку претпостављано да ће усеви за биомасу бити најинтересантнији за земљишне површине које су маргиналне за усеви који се гаје за производњу хране (Paine et al., 1996), сада се већ показује да, на пример, мискантус може бити профитабилан за гајење као и пшеница на неким високо продуктивним земљишним површинама (Bullard, 2001).

Истраживања, убрзан развој и ширење биоенергетских усева изложени су оштрим критикама и сумњама у њихову валидност и економску оправданост. Да ли су горива заснована на биомаси одговарајућа алтернатива фосилним горивима, на основу само економских или животно-срединских или и једних и других параметара? Да ли ће биогорива, са својим целокупним животним циклусом произвести у коначном рачуну смањење или повећање антропогеног утицаја на животну средину?

Основни проблем је идентификација најподесније биомасе и пројектовање процеса којим треба екстраховати енергију из ње. Процес производње енергије вероватно неће бити економски оправдан за одређене типове биомасе, као потенцијално енергетски приступачне, на крају можда неће ни компензовати утрошак енергије за њену производњу (Agamuthu, 2007). На страну да је укупна цена биогорива још увек економски висока. Стварни данашњи резултати улагања и употребе биоенергије, ако то посматрамо са популарног гледишта, осим при директном сагоревању, нису много охрабрујући – допринос биоенергије енергетском билансу у ствари још увек је маргиналан (Доленшек и сар., 2006).

Када разматрамо обновљиву енергију од биљака, кукурузни етанол и поновно пошумљавање се широко промовишу. Вишегодишње траве које производе сваке године надземни усев, могу имати значајне предности испред оба ова система. Оне могу имати већи принос него гајени шумски усеви, а користе се постојећом механизацијом на газдинству (Heaton et al., 2004). Препреке за постизање успеха представљају и тешкоће у конкурентности са конвенционалним биљкама, због високе цене производње и потребе за искоришћавањем земљишта на дужи временски период. Због тога, перспективно може бити и коришћење отпадних или нус-производа у биљној производњи, као биоенергетских извора. Лакићевић и сар. (2007) наводе пример коришћења семена дувана за добијање биодизела, које представља јевтину и обновљиву сировину.

Марковић и Скерлић (2006) сматрају да је смањење трошкова почетних улагања кључ будућег успеха, осим ако не постоје кредити и дотације за инвестирање у континуитету. Економика биоенергије у ЕУ зависи од финансијских субвенција код свих врста, осим код директног сагоревања биомасе за топлотну енергију (Доленшек и сар., 2006). Даље, производња енергије која замењује пољопривредну производњу не остварује нова радна места. Употреба биљака због енергије у ЕУ неће битно смањити производњу биљака за храну, али зато може утицати на повећање цена пољопривредних производа (Доленшек и сар., 2006). Може се очекивати да ће се приходи од пољопривреде у будућности повећавати, јер је пољопривреда све више повезана са развојем цена примарне енергије, тј. повећање цена енергије мора повећати цене пољопривредних производа (Доленшек и сар., 2006).

### ЗАКЉУЧАК

Употреба биљака као енергетских сировина представља алтернативу постојећим енергетским изворима. Иако је допринос биоенергије енергетском билансу још увек маргиналан, евидентан је убрзан развој и ширење биоенергетских усева. Перспектива развоја и ширења појединих врста биоенергетских усева зависиће првенствено од кретања цена на тржишту (углавном: цена енергената, цена житарица и нивоа државних субвенција) и специфичних агротехничких захтева гајења ових усева.

Овај рад је урађен у оквиру пројекта Министарства за науку и заштиту животне средине Републике Србије, НПЕЕ 263003А (Еколошке основе развоја технологије гајења високопродуктивне биљке *Miscanthus×giganteus*, као основе новог биоенергетског горива). Аутори захваљују Министарству на подршци.

### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Agamuthu P. (2007): Sustainable fuel from biomass: clamour or glamour? *Waste Management and Research*, Vol. 25, No. 4: 305-306.
- [2] Beale C.V., Long S.P. (1995): Can perennial C<sub>4</sub> grasses attain high efficiencies of radiant energy conversion in cool climates? *Plant, Cell and Environment*, Vol. 18, No. 6: 641-650.
- [3] Bullard M. (2001): Economics of *Miscanthus* production. In: *Miscanthus for Energy and Fibre* (Eds. M.B. Jones and M. Walsh), London, James & James, pp. 155–171.
- [4] Vande Wale I., Van Camp N., Van de Castele L., Verheyen K., Lemeur R. (2007): Short-rotation forestry of birch, maple, poplar and willow in Flanders (Belgium). I – Biomass production after 4 years of tree growth. *Biomass and Bioenergy*, Vol. 31, No. 5: 267-275.
- [5] Доленшек М., Ољача С.И., Ољача М.В. (2006): Употреба биљака за производњу енергије. *Пољопривредна техника*, Год. XXXI, бр. 3: 93-101.
- [6] Ercoli L., Mariotti M., Masoni A., Bonari E. (1999): Effect of irrigation and nitrogen fertilization on biomass yield and efficiency of energy use in crop production of *Miscanthus*. *Field Crop Research*, Vol. 63, No. 1: 3-11.
- [7] Kauter D., Lewandowski I., Claupein W. (2002): Quality management during production of triticale for solid fuel use. In: *Contribution to the 12<sup>th</sup> European Biomass Conference* (Ed. A Faaij), Utrecht University / Copernicus Institute / Science Technology and Society, Utrecht, p. 52-55.

- [8] Клашња Б., Орловић С., Галић З., Пап П., Катанић М. (2006): Густе засади топола као сировина за производњу енергије. *Гласник Шумарског факултета*, бр. 94: 159-170.
- [9] Лакићевић С.Х., Вельковић В.Б., Живановић В.В. (2007): Могућност добијања биодизела из семена дувана. У: *II Симпозијум „Рециклажне технологије и одрживи развој“ са међународним учешћем – зборник радова* (уредници: Р. Станојловић и З. Штирбановић, 7-10. октобар 2007., Соко Бања, Србија), 422-426, Технички факултет у Бору – Катедра за минералне и рециклажне технологије, Бор.
- [10] Lewandowski I., Scurlock J.M.O., Christou M. (2002): The development and current status quo of production of perennial rhizomatous grasses as energy crops in Europe and the United States. In: *Contributions to the 12<sup>th</sup> European Biomass Conference* (ed. A Faaij), Utrecht University/Copernicus Institute/Science Technology and Society, Utrecht, p. 56-59.
- [11] Lewandowski I., Scurlock J.M.O., Lindvall E., Christou M. (2003): The development and current status of perennial rhizomatous grasses as energy crops in the US and Europe. *Biomass and Bioenergy*, Vol. 25, No. 4: 335-361.
- [12] Марковић А., Скерлић Ј. (2006): Биљна маса за производњу топлотне енергије. У: *Пројекат обновљивих извора енергије ради одрживог развоја сеоских подручја у сиромашним европским регијама* (2004-2007), рук. пројекта: М. Бојић, ([www.res-integration.com/data/presentation\\_workshop\\_serbia\\_montenegro.pdf](http://www.res-integration.com/data/presentation_workshop_serbia_montenegro.pdf))
- [13] Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries – MAFF (2001): *Planting and Growing Miscanthus – Best Practice Guidelines*, 20 pp., DEFRA Publications, PB No. 5424, London.
- [14] Michel R., Mischler M., Azambre B., Finqueneisel G., Machnikowski J., Rutkowski P., Zimny T., Weber J.V. (2006): Miscanthus x Giganteus straw and pellets as sustainable fuels and raw material for activated carbon. *Environmental Chemistry Letters*, Vol. 4, No. 4: 185-189, 2006
- [15] Младеновић Р., Ерић А., Младеновић М., Паприка М., Репић Б., Дакић Д. (2006): Енергетско постројење снаге 2 MW са сагоревањем великих бала сојине сламе. *ПТЕП – часопис за процесну технику и енергетику у пољопривреди*, Вол. 10, Но. 1-2: 38-41.
- [16] McKendry P. (2002): Energy production from biomass (Part 1): Overview of biomass?, *Bioresource Technology*, Vol. 83, No. 1: 37–46.
- [17] McLaughlin S.B., Samson R., Bransby D., Weislogel A. (1996): Evaluating physical, chemical, and energetic properties of perennial grasses as biofuels. In: *Proceedings of the Bioenergy 96 conference*, Nashville, TN, p. 1-8.
- [18] McLaughlin S.B., Walsh M.E. (1998): Evaluating environmental consequences of producing herbaceous crops for bioenergy. *Biomass and Bioenergy*, Vol. 14, No. 4: 317–324.
- [19] Paine L.K., Peterson T.L., Undersander D.J., Rineer K.C., Bartelt G.A., Temple S.A., Sample D.W., Klemme R.M. (1996): Some ecological and socio-economic considerations for biomass energy crop production. *Biomass and Bioenergy*, Vol. 10, No. 4: 231–242.
- [20] Радојевић Р., Живковић М., Урошевић М., Радивојевић Д. (2007): Технолошко-технички аспекти коришћења остатака резидбе воћака и винове лозе. *ПТЕП – часопис за процесну технику и енергетику у пољопривреди*, Вол. 11, Но. 1-2: 32-36.
- [21] Радосављевић М. (2007): Кукуруз – обновљив извор енергије и производа. *ПТЕП – часопис за процесну технику и енергетику у пољопривреди*, Вол. 11, Но. 1-2: 6-8.
- [22] Saijonkari-Pahkala K. (2001): Non-wood plants as raw material for pulp and paper. *Agricultural and Food Science in Finland*, Vol. 10 Suppl. 1, 101 pp.
- [23] Sedláček P., Mucha N., Pečtová I., Fečko P. (2007): Ekologické pelety z hnědého uhlí a biomasy. *Acta Montanistica Slovaca*, Roč. 12, mimor. číslo 2: 274-277.
- [24] Sladden S.E., Bransby D.I., Aiken G.E. (1991): Biomass yield, composition and production costs for eight switchgrass varieties in Alabama. *Biomass and Bioenergy*, Vol. 1, No. 2: 119-122.
- [25] Ulgiati S. (2001): A comprehensive energy and economic assessment of biofuels: When ‘green’ is not enough. *Critical Reviews in Plant Sciences*, Vol. 20, No. 1: 71–106.



- [26] Heaton E.A., Clifton-Brown J., Voigt T.B., Jones M.B., Long S.P. (2004): Miscanthus for renewable energy generation: European Union experience and projections for Illinois. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, Vol. 9, No. 4: 433–451.
- [27] Collura S., Azambre B., Finqueneisel G., Zimny T., Weber J.V. (2006): Miscanthus x Giganteus straw and pellets as sustainable fuels. Combustion and emission tests. *Environmental Chemistry Letters*, Vol. 4, No. 2: 75-78.
- [28] Christou M. (2001): Giant Reed in Europe. In: *Biomass for Energy and Industry: Proceeding of the 1<sup>st</sup> World Conference* (Eds. S Kyritsis, AACM Beenackers, P Helm, A Grassi and D Chiaramonti), Sevilla, Spain, 5-9 June 2000. James & James (Sci. Publ.), London, p 2092-2094.
- [29] Целетовић Ж., Дражић Г., Гламоћлија Ђ., Михаиловић Н. (2007): Мискантус – европска искуства са новим енергетским усевом. *ПТЕП – часопис за процесну технику и енергетику у пољопривреди*, Вол. 11, Но. 1-2: 66-70.

## PERSPECTIVES OF UTILIZATION OF PLANTS AS BIOENERGY CROPS

Željko Dželetović<sup>1\*</sup>, Gordana Dražić<sup>1</sup>,  
Djordje Glamočlija<sup>2</sup>, Nevena Mihailović<sup>1</sup>

<sup>1</sup>INEP, Belgrade-Zemun, Serbia e-mail: \*zdzeletovic@hotmail.com

<sup>2</sup>Faculty of Agriculture, Belgrade-Zemun, Serbia.

**Abstract:** Bioenergy crops are cultivated specifically in order to utilize their plant mass or grains for production of liquid or solid fuels, as alternative to the existing energy sources. The paper is concerned with the possibilities of utilization of common field crops, as energy crops, in Serbian agroecologic conditions. As bioenergy sources, both new, promising crops (*Panicum virgatum* L., *Miscanthus × giganteus* Greef et Deu., *Arundo donax* L., *Phalaris arundinacea* L.) and traditional sources are presented. Perspective of development and spreading of certain bioenergy crops species will depend primarily on market conditions (mostly on: fuel and crop prices, participation of governmental subventions) and specific agrotechnical requirements of the cultivation of these crops.

**Key words:** ethanol, biodiesel, wood mass, *Panicum virgatum* L.,  
*Miscanthus x giganteus* Greef et Deu., *Arundo donax* L.,  
*Phalaris arundinacea* L.