

КОРИШЋЕЊЕ ВОДНИХ РЕСУРСА ЗА НАВОДЊАВАЊЕ У ФУНКЦИЈИ КОНКУРЕНТНОСТИ ПОЉОПРИВРЕДЕ

С. Драговић¹, М. Ушћумлић², В. Радојевић³, М. Цицмил⁴, Г. Шкатарић⁵

Абстракт: Србија има повољне природне ресурсе за успешну пољопривредну производњу, осим количине падавина и њиховог распореда у периоду вегетације, што представља ограничавајући фактор високих приноса и стабилне производње. Суша проузрокује огромне штете пољопривредној производњи. У оваквим условима, наводњавање повећава приносе и до два пута и стабилизује производњу, што доприноси продуктивнијем коришћењу природних ресурса и одрживе конкурентности пољопривреде.

Суша је у мањем или већем интензитету изражена у око 80% година, када губитак приноса износи око 50%, а иде и до 80% у односу на наводњавање, или године са повољним условима за биљну производњу. Поред повећања приноса, наводњавање доприноси интензивирању пољопривредне производње, изменом сетвене структуре у корист високо акумулативних биљних врста, производњом две жетве годишње и др.

Из тог разлога, у раду су презентовани резултати вишегодишњих истраживања коришћења водних ресурса у наводњавање и њихових ефеката на приносе у производњи ратарских и повртарских биљака и допринос конкурентности пољопривреде у односу на друге привредне гране.

Кључне речи: водни ресурси, наводњавање, конкурентност пољопривреде, принос, ефекти наводњавања, временски услови, суша.

¹ Др Светимир Драговић, редовни проресор Универзитета у пензији

² Миленко Ушћумлић, директор ЕРСТЕ банке Сремски Карловци

³ Мр Вук Радојевић, Пољопривредни факултет, Нови Сад

⁴ Мр Милинко Цицмил, ген. директор Компаније «Промонт груп» Нови Сад

⁵ Мр Горан Шкатарић, саветник, УО „Плодови Црне Горе“, АД, Подгорица

1. Увод

У главним пољопривредним подручјима Србије сума падавина је променљива и често недовољна да обезбеди потребе биљака за водом за високе приносе и интензивну производњу. Суша у слабијем или јачем интензитету изражена је скоро сваке године, обухвата сва пољопривредна подручја у Републици Србији, значајно смањује приносе и проузрокује огромне штете пољопривреди, те представља ограничавајући фактор интензивне пољопривредне производње.

Анализом суме падавина по хидролошким годинама за период од 80 година (1923/1924-2002/2003) у Војводини, највећем пољопривредном региону у Републици Србији, утврђена је просечна сума од 612 mm, са одступањем по годинама од 270 до 931 mm. У периоду вегетације (април-септембар) просечна сума падавина износи 348 mm, са одступањима од 138 до 683 mm. У зимском периоду просечна сума падавина износи 263 mm, са одступањем од 105 до 483 mm. Однос вегетационих и зимских падавина износи 57:43%.

Југоисточни део Србије има најнижу просечну суму падавина, из тог разлога производња већине ратарских, а нарочито повртарских биљака је несигурна без примене наводњавања. Просечна сума падавина за хидролошку годину у овом подручју износи 588 mm, са минимумом од 303 mm и максимумом 794 mm. У вегетационом периоду просечна сума износи 323 mm, са одступањима од 170 до 479 mm, а у зимском периоду од 265 mm са одступањем од 78 до 433 mm. Однос вегетационих према зимским падавинама износи 55:45%. Међутим, распоред падавина у току године, нарочито у периоду вегетације, врло је неповољан и знатно неповољнији него у Војводини, или у централним и западним деловима Србије.

У зависности од интензитета и дужине трајања суше принос ратарских усева се смањује и до 50% у односу на генетички потенцијал. У екстремно сушним годинама смањење неких ратарских усева иде и до 90%, у односу на приносе у повољним годинама по суми и распореду падавина, или на наводњавање. Упоређењем 1991 годину, која је била повољна са аспекта суме и распореда падавина за биљну производњу, са 2000 годином која је била врло сушна, разлика у просечним приносима износила је код пшенице 4,5:3,3 t/ha; кукуруза 5,9: 3,0 t/ha; код шећерне репе 45:28 t/ha; и соје 2,6:1,3 t/ha (Драговић и сар. 2005).

Повољних година за пољопривредну производњу, по количини и распореду падавина, у Србији има врло мало, око 20%. Према Вучићу, (1991), број повољних година за високе приносе на ширем подручју Републике Србије не прелази 5%. Он наводи, да је 1976 година била врло повољна, када су остварени високи приноси у биљној производњи и да се

слична година није поновила до 1991 године. Међутим, Драговић, (2000) наводи да су повољне године у којима су остварени високи приноси биле 1991 и 1999 године, када је наводњавање имало симболичне ефекте, јер је већина ратарских усева имала високе приносе без наводњавања. Према Драговићу (1999), повољних година за високе приносе, према просечној суми падавина, у Војводини има 7%, у централној Србији 15% и западној Србији 22% година.

2. Циљ истраживања и метод рада

У раду су изложени резултати истраживања коришћења водних ресурса у пољопривреди применом наводњавања и утврђивање ефеката наводњавања у односу на производњу без наводњавања. Биљна производња зависна је од природних чинилаца, на првом месту од временских услова, услед чега висина приноса и укупна произведена маса пољопривредних производа, као и њихова вредност, у значајној мери варира из године у годину. Због оваквих услова, конкурентност пољопривреде је ниска и непредвидива. Из ових разлога, немогуће је планирати висину приноса или укупну производњу, што доводи пољопривреду у неравномеран положај у односу на друге привредне гране.

Наводњавањем се стабилизују приноси на високом нивоу, као и укупна производња, а тиме се повећава њена конкурентност и стичу услови за повећање стандарда пољопривредних произвођача и становништва на селу. Наводњавање доприноси унапређењу пољопривреде и њеној конкурентности следећим елементима:

- висином приноса, стабилношћу производње и квалитетом производа;
- изменом сетвене структуре повећањем површина под високо акумулативним биљним врстама;
- производњом две жетве у току једне године;
- повећањем економске вредности производње и профита;
- повећањем продуктивности рада по јединици површине

3. Резултати рада и дискусија

3.1. Водни ресурси и изграђеност система за наводњавање

Са аспекта хидролошких услова, односно обезбеђености квалитетном водом у Србији, нарочито у Војводини, постоје повољни услови за изградњу система за наводњавање на великим површинама. Кроз Војводину, а делом и

кроз централну Србију, протичу три велике реке Дунав, Сава и Тиса, као и много мањих. Поред Велике Мораве, централна Србија такође располаже бројним водотоцима и акумулацијама, а значајан део површина је богат подземним водама, што све представља значајан водни ресурс за потребе наводњавања.

Нажалост, од оваквог богатства у водним ресурсима, врло мали део се користи за потребе наводњавања. Поред великог броја водотока и обилних количина површинских вода, у Војводини је изграђен хидро мелиорациони систем Дунав-Тиса-Дунав, са капацитетом од 154 m³ воде на почетку система од Дунава и 140 m³ на изласку од Тисе.

Табела 1. Просечни, минимални и максимални протоци већих река кроз Србију
Table 1 Average, minimum and maximum stream flow bigger rivers in Serbia

Река - River	Мерно место Place of measuring	Повр.слива Acreage, km ²	Проток воде (m ³ /s)		
			Просеч. Average	Миним. Minimum	Максим. Maximu m
Дунав	Бездан	781.625	3.864	1.318	11.719
Сава	Ср.Митровица	87.966	1.532	286	6.408
Тиса	Нови Бечеј	145.413	766	123	3.867
Дрина	Бајина Башта	14.797	342	50	4.990
Велика Морава	Туприја	133.875	221	32	1.885
Јужна Морава	Владичин Хан	31.810	50	5	1.348
Западна Морава	Јасика	17.409	69	9	1.300
Колубара	Ваљево	1.235	66	0,6	321
Лим	Пријеполје	3.160	79	13	1.179
Нишава	Пирот	4.832	18	2,4	385
Ибар	Рашка	85.670	42	5	1.072
Црни и Бели Тимок	Зајечар	4.213	10	0,48	405
Бели Дрим	Клуз	2.116	24	1,5	959

Изградњом хидросистема Дунав-Тиса-Дунав, поред обезбеђења водом за потребе наводњавања, његова улога је и у решавању проблема одводњавања, са укупно изграђених 931 km главне каналске мреже и 8.046 km канала за одвођење воде; за водоснабдевања насеља и снабдевање водом индустријских постројења; за пловидбу; за рибњаке и спортско риболовство; за туризам; за прикупљање отпадних вода и друго.

Иако су на први поглед трошкови изградње ДТД високи, јер је у то време била највећа инвестиција у тадашњој Југославији, само једна спасена

жетва, односно жетва реализована са високим приносима, финансијски је премашила трошкове његове изградње (Драговић и сар., 2005).

Изградњом хидросистема ДТД омогућено је наводњавање 510.000 ха, и планирано је да се реализује до краја 20 века, али нажалост, за протеклих 37 година, од када је завршена изградња система, план је реализован са око 10%. Било је петогодишњих програма, када је планирана изградња система на 100.000 ха, а обично су реализовани са 5 до 10%.

Крајем деведесетих година прошлог века у Војводини је било изграђено и оспособљено система за наводњавање на око 100.000 ха, али је у функцији било само 50-60%. У последњој деценији XX века пропали су многи велики системи, због трансформације власништва пољопривредних газдинстава, а изградња нових система је симболична, (Драговић, 1997). Неповољан положај пољопривреде, скупи кредити и нерешени многи друштвени и економски проблеми, утицали су на врло спор развој наводњавања.

У централној Србији, највеће површине у наводњавању износиле су почетком деведесетих година 20 века и према Водопривредној основи републике Србије (1996) укупно је било оспособљено за наводњавање око 88.000 ха, од којих је било у функцији око 50%. Према Петковићу (2003), у Србији је крајем XX века укупно било 188.000 ха под наводњавањем, од којих је на Косову и Метохији било 68.000 ха.

На Косову и Метохији, динамика изградње система за наводњавање била је слична као и у другим крајевима Србије. Иако на територији Косова и Метохије наводњавање има најдужу традицију у односу на остале крајеве Србије, оно је углавном ограничено на мањим површинама дуж природних водотока. Поред неколико малих, у новије време изграђена су два велика система «Радоњић» и «Ибар Лепенац». И према подацима Авакумовића (1993) на Косову и Метохији је изграђено система за наводњавање на површинама од 89.000 ха.

За разлику од наше државе, у свету се наводњавање убрзано развија, јер је наводњавање управо одиграло пресудну улогу на развој пољопривредне производње и обезбеђењу потреба у храни за становништво, које се у XX веку убрзано повећавало.

У XX веку наводњавање је у свету доживело убрзан развој. Од 40 милиона ха на почетку XX века, на крају XX века било је изграђено система за наводњавање на 270 милиона ха. У оквиру ових површина у Европи је изграђено око 26 милиона ха.

Од почетка XX века развој пољопривредне производње заснива се на развоју науке и технологије, када почиње и интензиван развој наводњавања. Одавно је постало јасно, да се сигурност у производњи хране за становништво, које се убрзано повећава, не може остварити без наводњавања. У садашњем времену, око 40% потреба у храни у свету се произведе на површинама у наводњавању, иако оне учествују са око 19% у укупним земљишним ресурсима.

У односу на природне услове и реалне могућности, као и на богатство у водним ресурсима, улога наводњавања код нас је веома скромна, испод могућности и реалних потреба. Овакав однос, не само што је био у предходном периоду, него је и сада задржан. Наводњавање се није развијало према плановима и програмима, који су редовно доношени, већ стихијски са великим варирањем по годинама и подручјима.

И поред изражених потреба, услед неповољних климатских услова, који условљавају ниске приносе у биљној производњи, наводњавање код нас је на ниском нивоу, годинама стагнира, а у последње време назадује. За разлику од заступљености наводњавања у Европи, Србија је на последњем месту, са наводњаваним површинама у односу на обрадиве, испод 2%. Мала заступљеност наводњавања на нашим просторима, према Стојшићу и Миљковићу (1992), је из више разлога и околности, иако је било година и годишњих доба, када су суше наносиле огромне штете пољопривреди, становништву и привреди у целини.

Развој наводњавања треба претежно усмерити на површине ближе већим природним водотоцима и основној каналској мрежи Хс ДТД у Војводини, као и акумулацијама у централној Србији.

3.2 Потребе и значај наводњавања

Потребе за наводњавањем изражене су скоро сваке године, што потврђују анализе количина и распореда падавина у Војводини у 84 године (1924-2007). Од анализираних година, 70 (83,75%) биле су сушне у јулу и 69 (86,25%) година у августу. Изразито сушних година, са мање од 50 мм месечно, било је 52,5% и у јулу и у августу, (табела 2.).

Табела 2. Процент сушних година у Војводини у јулу и августу, 1924-2007.
Table 2 Percentage of dry years in Vojvodina for July and August, 1924-2007.

Ранг/Rank mm	July		August		Категорија (Category)
	No	%	No	%	
0-25	13	15.50	17	20.25	Екстремно сушна (Extremely dry)
26-50	31	36.90	24	28.55	Врло сушна (Very dry)
51-75	17	20.20	19	22.60	Сушна (Dry)
75-00	9	10.70	11	13.10	Умерено сушна (Moderately dry)
	70	83.35	71	84.50	Укупно сушне (Total dry)
101-125	7	8.35	10	11.90	Умерено кишне (Moderately rainy)
>126	7	8.35	3	3.60	Кишне (Rainy)
Укупно (Total)	84	100.00	84	100.00	

Наведени ранг падавина који карактерише сушу утврђен је на основу вишегодишњих резултата истраживања потреба биљака за водом у јулу и августу, које просечно месечно износе око 100 мм (Драговић и сарад.,2004).

Табела 3. Процент сушних година у односу на суму падавина у Источној Србији (Зајечар) у јулу и августу (1962-2003).

Table 3 Percentage of dry years according to rainfall sum for July and August in 1962-2003 in eastern Serbia (Зајечар).

Ранг/ Rank mm	July		August		Категорије Category
	No	%	No	%	
0-25	11	26.2	18	42.8	Екстремно сушна (Extremely dry)
26-50	12	28.6	16	38.1	Врло сушна (Very dry)
51-75	8	19.0	4	9.5	Сушна (Dry)
75-100	7	16.6	2	4.8	Умерено сушна (Moderately dry)
	38	90.4	40	5.2	Укупно сушне(Total dry)
101-125	2	4.8	1	2.4	Умерено кишне (Moderately rainy)
>126	2	4.8	1	2.4	Кишне (Rainy)
Укупно (Total)	42	100.0	42	100.0	

За подручје источне Србије, које има најмању количину падавина и неповољан распоред у периоду вегетације, извршена је анализа падавина за

период од 42 године (1962-2003). Утврђено је да су од 42 године 38 (90%) сушне у јулу и 40 година (95%) у августу. Од наведених сушних година, 55% у јулу и 80% у августу биле су изразито сушне, са мање од 50 mm месечно, (табела 3).

У променљивим климатским условима код нас, висина приноса гајених биљака, као и укупна производња, варира из године у годину у великом распону. При том, губици у биљној производњи су велики и ненадокнадиви, (табела 4).

Табела 4. Принос ратарских усева на друштвеним газдинствима у Војводини
Table 4 Yields achieved at state farms in the Vojvodina Province

Усев Crop	Просечан принос Average yield (t/ha)	Мин. и макс. принос Yield extremes (t/ha)	Коефицијент варијабилности Variation coefficient
Кукуруз	7.06	1.97 - 9.97	21.10
Шећерна репа	46.30	27.31 - 70.37	13.20
Соја	2.14	0.64 - 3.15	23.14
Сунцокрет	2.35	1.86 - 3.22	18.15

У источној Србији, просечни приноси без наводњавања су знатно нижи у односу на приносе у Војводини. Разлог је изразитији недостатак падавина и неповољнији распоред у периоду вегетације, него на подручју Војводине.

Табела 5. Просечан, минимални и максимални принос (t/ha) у источној Србији
Table 5 Average, minimum, and maximum yields (t/ha) in eastern Serbia

Усев-Срор	Просечан принос Average yield	Минимални принос Minimum yield	Максимални принос Maximum yield
Кукуруз-Corn	4.33	1.52	7.98
Сунцокрет- Sunflower	1.48	1.02	2.34
Луцерка-Alfalfa	3.90	1.13	5.47
Пшеница-Wheat	3.56	2.27	5.32

Разлике између просечних и максималних приноса, који износе око 2 пута, јасно указују колики су губици у биљној производњи. Максимални

приноси се остварују у врло малом броју година, око 5%.

У наводњавању се постижу приноси близу максималног генетичког капацитета, и то сваке године, без обзира на интензитет суше и дужину њеног трајања.

3.3. Ефекат наводњавања у ратарској производњи

Наводњавање има главну улогу у потпуном решавању проблема суше, а ефекти су изражени у широком распону. У годинама са повољном количином падавина ефекат наводњавања је мали. Међутим, и у тим годинама, осетљиве биљке на недостатак воде, као што су поврће, семенски усеви, пострна сетва и слично, морају се наводњавати.

Повећањем интензитета суше, ефекат наводњавања се повећава. У изразито сушним годинама у наводњавању се остварују већи приноси за 50 до 100%, у односу на приносе остварене без наводњавања. Код неких биљних врста постиже се већи принос и за 2-3 пута. То потврђују резултати остварени у огледима на чернозему на Римским Шанчевима, где је остварен висок ефекат наводњавања, нарочито у сушним годинама, (табела 6).

Просечан принос кукуруза у наводњавању износи $14,4 \text{ t ha}^{-1}$ и у односу на принос без наводњавања већи је за $5,9 \text{ t ha}^{-1}$ односно за 79%. Принос у наводњавању доста је уједначен по годинама, од $12,6$ до $17,8 \text{ t ha}^{-1}$. Међутим, ефекат наводњавања значајно се разликује по годинама, од 30 до 160%, што зависи од висине приноса оствареног без наводњавања, који се креће од $5,6$ до $10,6 \text{ t ha}^{-1}$. Највећи принос у наводавању остварен је у 1990 години, од $17,8 \text{ t ha}^{-1}$, а ефекат у односу на принос без наводњавања од 150%. Добренов и сар. (1991), утврдили су већи принос кукуруза у 1990 години, у односу на принос без наводњавања, за 4,29 пута. Милутиновић и Алексић (1997) наводе принос кукуруза у наводњавању у околини Зајечара од $17,15 \text{ t ha}^{-1}$, а без наводњавања $6,20 \text{ t ha}^{-1}$, где ефекат наводњавања износи 280%.

Код соје, слично као и код других усева, ефекат наводњавања је највећи у врло сушним годинама. У вишегодишњим истраживањима, остварен је просечан принос у наводњавању од $4,8 \text{ t ha}^{-1}$ и по годинама варира од $4,2$ до $5,3 \text{ t ha}^{-1}$ (табела 6). Међутим, у 1990 години принос у наводњавању износио је $4,2 \text{ t ha}^{-1}$, а без наводњавања $0,9 \text{ t ha}^{-1}$. Ефекат наводњавања у овој години износио је 366%. Вишегодишњи просечан принос соје без наводњавања износи $2,6 \text{ t ha}^{-1}$ Вишегодишњи ефекат наводњавања износи $2,2 \text{ t ha}^{-1}$, односно 113%. Принос без наводњавања у већини година је висок, јер је остварен у огледима и уз примену одговарајућих агротехничких мера. У

комерцијалниј производњи, повећање приноса у наводњавању у 1992 години износи 78 %, а у 1993 години 143%, (Текић и сар.1993). Максимовић и сар. (2004) утврдила је повећање приноса соје у наводњавању у 2002. и 2003 години од 52 до 64%, док у 2004 години ефекат наводњавања био је незнатан, јер су временски услови били повољни за соју, када су и остварени високи приноси без наводњавања.

Просечан принос шећерне репе у наводњавању, у току анализираних седам година, износи 90,6 t/ha, а без наводњавања 57,4 t/ha, што значи да ефекат наводњавања износи 37,4 t/ha или 75%. Највећи принос у наводњавању остварен је у 1994 години и износи 123,3 t/ha. Највећи ефекат наводњавања од 131% реализован је у 2000 години. Висок ефекат наводњавања остварен је и у 1992 години од 98%.

Принос шећерне репе у наводњавању такође зависи од временских услова, интензитета ђубрења, појаве болести и штеточиња, као и примењене агротехнике. Варирања су знатно мања него без наводњавања. Приноси у производним условима су нижи, нарочито без наводњавања. Текић и сар. (1993) остварили су просечан принос у трогодишњем периоду у наводњавању од 55 t. ha⁻¹, а без наводњавања 32 t.ha⁻¹. Највећи принос у огледима са наводњавањем остварен је 1996 године од 137,94 t.ha⁻¹, као и без наводњавања од 93,38 t.ha⁻¹. Услед високог приноса без наводњавања, ефекат наводњавања износио је само 46,15% , (Максимовић и Драговић 2002).

Сунцокрет добро подноси сушу, јер има добро развијен коренов систем, којим у сушном периоду може да користи воду из дубљих слојева, до два метра дубине. Принос у наводњавању износио је просечно 4,2 t.ha⁻¹, а кретао се од 3,4 до 5,2 t.ha⁻¹. Без наводњавања, остварен је просечан принос од 3,1 t.ha⁻¹, са минимумом од 2,5 и максимумом од 4,23 t.ha⁻¹. Овако висок принос остварен је у 2002 години, када су и у наводњавању остварени слични приноси. Међутим, у 1993 години ефекат наводњавања износио је 108%.

Принос сунцокрета, поред недостатка воде, зависи од температуре ваздуха у периоду наливања зрна и сазревања. Врло је осетљив на болести, нарочито на гљивичне, и када је година хладна и кишовита у овом периоду, долази до интензивне појаве болести и значајног пада приноса, (Драговић и сар. 2005).

Табела 6. Принос ратарских усева у и без наводњавања у огледима на иловастом чернозему у сушним годинама
 Table 6 Yields of field crops in trials with and without irrigation, on loamy chernozem soil, in dry years.

Усев Crop	Година Year	Принос у наводњ. Yield in irrigation (t/ha)	Принос без наводњавања Yield without irr. (t/ha)	Ефекат наводњавања Effect of Irrigation	
				(t/ha)	(%)
Кукуруз-Corn	1990	17.8	7.1	10.7	150
	1992	14.5	8.5	6.0	70
	1993	14.6	5.6	9.0	160
	1994	13.0	10.0	3.0	30
	2000	14.3	8.3	6.0	73
	2002	14.1	10.6	3.5	33
	2003	12.6	9.2	3.4	37
	Просек	14.4	8.5	5.9	79
Шећерна репа- Sugar beet	1990	81.3	54.0	27.3	50
	1992	79.2	39.9	39.3	98
	1993	101.9	66.0	35.9	54
	1994	123.3	65.8	57.5	87
	2000	76.6	33.2	43.4	131
	2002	77.1	77.6	29.5	62
	2003	94.5	65.3	29.2	45
	Просек	90.6	57.4	37.4	75
Соја- Soybean	1990	4.2	0.9	3.3	366
	1992	4.7	2.6	2.1	84
	1993	4.5	2.8	1.7	62
	1994	5.3	3.2	2.1	66
	2000	5.1	2.8	2.3	82
	2002	5.0	2.8	2.2	78
	2003	4.8	3.1	1.7	55
	Просек	4.8	2.6	2.2	113
Сунцокрет- Sunflower	1990	3.4	2.4	1.0	42
	1992	4.6	2.9	1.7	58
	1993	5.2	2.5	2.7	108
	1994	3.9	3.2	0.7	22
	2000	4.95	3.92	1.1	28
	2002	4.19	4.23	-	-
	2003	3.45	2.85	0.6	21
	Просек	4.2	3.1	1.1	40

3.4. Две жетве годишње у наводњавању - велика шанса

У пољопривредним подручјима Србије, нарочито у Војводини, постоје повољни услови за производњу друге и пострне сетве и то широког асортимана усева за различите намене. Услов за две жетве годишње је могућност наводњавања, а значајна је из више разлога:

- значајно повећање производње јефтине хране по јединици површине;
- продуктивније коришћење обрадивог земљишта;
- повећање профитабилности система за наводњавање;
- интензивније коришћење природних ресурса земљишта и воде;
- разноврсна и јефтина биљна производња.

Озима пшеница и други озими усеви жању се у другој половини јуна и првој половини јула. После жетве стрнина могуће је гајење великог броја усева за зрно, зелену сточну храну и поврће за пијацу и конзервирање. Од периода жетве до краја новембра остаје преко 100 дана, а температурна сума је задовољавајућа за успешну производњу, уз услов да је обезбеђено наводњавање. Пострна производња је велика шанса за успешну производњу сората и хибрида кратке вегетације.

Сетвена структура у пострној сетви зависи од времена сетве, односно од времена жетве предусава. У условима ране сетве, до краја јуна, могу се производити усеви за зрно и то кукуруз, соја, сунцокрет и други.

Код кукуруза постоји велики број хибрида кратке вегетације код којих се могу остварити високи приноси, слични као у редовној сетви. У огледима са НС хибридима остварени су приноси у пострној сетви и до 8 t/ha.

Пострна производња соје за зрно је врло сигурна, јефтина и рентабилна. За овакву производњу постоје сорте вло кратке вегетације, од 80 до 100 дана, високог потенцијала на росност. У вишегодишњим огледима са сојом у наводњавању на Римским Шанчевима, сетвом 22 јуна 2000 године, добијен је просечан принос 14 сорти од 3,74 t/ha, а достигали су до 4.17 t/ha. Сетвом 5 јула остварен је просечан принос од 2,63 t/ha, (Максимовић и сар. 2001).

Поједини хибриди сунцокрета погодни су за пострну производњу за зрно и сетвом до краја јуна остварују се приноси и до 3 t/ha.

Производња поврћа у пострној сетви је врло исплатива, значајно повећава профитабилност пољопривреде и доприноси њеној конкурентности. У зависности од времена сетве и захтева тржишта, могућа је производња великог броја поврћа, а најчешће се производе купус, карфиол, боранија, краставац, спанаћ, салата и друге.

Пострном производњом усева за зелену масу, било за силирање или непосредну исхрану животиња, могуће је обезбедити комплетне потребе за газдинство, под условом да поседује систем за наводњавање. Постоји велики број биљних врста за овакву производњу, појединачно или комбиновано, али кукуруз је најпогоднији и највише је заступљен. При томе, потребно је усагласити избор хибрида са временом сетве како би се добио најбољи квалитет.

3.5. Наводњавање у функцији конкурентности пољопривреде

Поред повећања приноса, наводњавање има велики значај у стабилизацији приноса на високом нивоу. Производња високо профитабилних биљних врста без наводњавања је ниска, као што су поврће, цвеће, семенска производња, индустријско биље и друго. Мање профитабилни усеви, као што су стрна жита, кукуруз и слично, треба да се у наводњавању замене високо профитабилним биљним врстама.

Табела 7. Принос и вредност укупне производње неких ратарских усева у Србији у 1991 и 2000 години

Table 7 Yield and value of total production for some field crops grown in Serbia in 1991 and 2000.

Усев Crop	Површина Acreage 000 ha		Принос Yield t/ha		Укупна производња Total, 000 t		Вред. производа Production value 000 USD*		INDEX 2000/1991
	1991	2000	1991	2000	1991	2000	1991	2000	
Пшеница Wheat	828	650	4.5	3.3	3726	2 145	447 120	257 400	173
Кукуруз Corn	1261	1 222	5.9	3.0	7440	3 666	781 200	384 930	202
Сунцокрет Sunflower	167	135	1.8	1.8	301	243	60200	48 600	124
Соја Soybean	44	163	2.6	1.3	114	212	25 168	46 618	0.54
Шећ. репа Sugarbeet	105	45	44.9	28.0	4719	1 260	141 570	37 800	374
Укупно Total	2405	2 215					1 455258	775 348	188

Цене у Америчким доларима по тони: Пшеница-120; Кукуруз-105; Сунцокрет-200; Соја 220; Шећерна репа-30.

Price in US\$ per ton: wheat-120; corn-105; sunflower-200; soybean-220; sugarbeet-30.

У циљу реалног сагледавања економске оправданости наводњавања и њене профитабилности, анализирана је производња у 1991 години, која је са аспекта количине и распореда падавина повољна за биљну производњу и 2000 година, која је била врло сушна и неповољна. У 1991 години остварени су високи приноси, на нивоу наводњавања, а у 2000 години, без наводњавања, остварени су ниски приноси (табела 7).

С обзиром да се површине под већином усева у анализираним годинама разликују, индекс губитака у производњи не представља реално стање. Изједначавањем површина у 1991 години на нивоу 2000 године, губици производње у 2000 години износе 538.153.000 USD, или 74%. Највећи губици су код кукуруза, јер се он гаји на највећим површинама и износе око 97%, а најмањи код сунцокрета, који се услед високе толерантности на сушу и не гаји у наводњавању код нас, осим семенског.

У 1991 години није било потребе за наводњавањем ратарских усева, а остварени су приноси на нивоу наводњавања у сушним годинама. Губици у производњи у сушној 2000 години били би знатно мањи, да су били изграђени системи за наводњавање на већим површинама.

Табла 8. Вредност и профит по хектару
Table 8 Value and profit according to Acreage

Усев Crop	Без наводњавања Without irrigation			У наводњавању With irrigation			Индекс Index	
	t/ha	дин/ha	профит дин/ha	t/ha	дин/ ha	профит дин/ha	вредн дин/ha	профит дин/ha
Пшеница Wheat	3,8	30.780	4.560	6,3	51.030	7.583	186	166
Кукуруз Corn	5,5	38.500	6.602	13,0	91.010	13.015	236	197
Семенски кукуруз Seed corn	2,0	101030	40.930	4,0	200300	85.620	198	209
Соја Soybean	1,3	22.400	5.500	3,0	56.045	10.820	250	197
Просек Average		48.177	14.397		99.582	29.051	207	202

Вредност производње по хектару главних ратарских биљака у наводњавању, изражена финансијским показатељима, показује да се у условима наводњавања остварује два пута већа вредност по хектару у односу на производњу без наводњавања, (табела 8). Услед бржег раста вредности инпута у производњу од продајних цена пољопривредних производа, ни остварени профит у наводњавању није задовољавајући.

У системима за наводњавање остварује се висока економичност код производње поврћа. Вишегодишњи просечни приноси неких врста поврћа у зем. задрузи «Баг и Деко» као и њихова вредност, указују на високу рентабилност у односу на ратарске усеве (табела 9).

Табела 9. Економски ефекти наводњавања у производњи неких врста поврћа
Table 9. Economical effects of irrigation in vegetable production

Врста поврћа Crop species	Принос Yield (t/ha)	Вредност произв. Value of product. (Din/ha)	Укупни трошак Total cost Din/ha	Профит Profit Din/ha	Индекс економичности Index Economical
Црни лук Onion	35,1	215.250	131.425	83.825	164
Мрква arrot	50,0	150.100	74.400	75.700	202
Целер Celery	18,0	216.000	113.058	102.942	191
Паштрнак Parsnip	25,0	250.000	152.910	97.090	165
Укупно- Total		831.350	471.793	359.557	180

Интензиван развој наводњавања у нашој земљи допринео би реструктурирању примарне производње у корист високопрофитабилних биљних врста, као што су поврће, сточна храна, семенска производња и индустријске биљке. У овом случају, значајно би се утицало на повећање профитабилности пољопривредне производње.

4. Закључак

На основу анализа коришћења водних ресурса у биљној производњи применом наводњавања, а у циљу повећања конкурентности пољопривреде, може се закључити следеће:

У Србији постоје повољни природни услови за интензивну пољопривредну производњу, осим што количина и распоред падавина не обезбеђују потребе биљака за водом, услед чега се остварују ниски приноси и нестабилна производња. Због оваквих услова, пољопривреда има огромне штете, што умањује њену конкурентност у односу на друге привредне гране.

Наводњавање има велики значај за повећање приноса и стабилизацију производње на високом нивоу, без обзира на количину падавина и њихов распоред у периоду вегетације, те доприноси знатно већој конкурентности пољопривреде.

Вредност производње по хектару у наводњавању, изражен финансијским показатељима, показује да се у условима наводњавања остварује два пута већа вредност у односу на производњу без наводњавања. Остварени профит у биљној производњи у наводњавању већи је, такође за два пута у односу на остварени профит без наводњавања.

Србија је богата површинским и подземним водним ресурсима за развој наводњавања на великим површинама. Међутим, и поред изражених потреба услед недостатка падавина, које условљавају ниске приносе у биљној производњи, наводњавање је код нас на ниском нивоу, годинама стагнира, а у последње време назадује.

Интензивнији развој наводњавања код нас значајно би утицао на реструктурирање примарне производње у корист поврћа, индустријских и крмних биљака. То би допринело повећању профитабилности производње, а самим тим и конкурентност пољопривреде.

Литература

1. Авакумовић, М. (1993): Неки проблеми развоја и коришћења система за наводњавање. Коришћење и одржавање мелиорационих система Југословенско друштво за одводњавање и наводњавање, посебна публикација, Београд, 71-78.
2. Добренов, В., Бошњак, Ђ., Панић, Ж., Пејић, Б. (1991): Потребне кукуруза за водом и утицај суше на принос кукуруза. Зборник радова Института за ратарство и повртарство Нов Сад, Вол.19, 65-71.,
3. Dragović S., Maksimović Livija, Karagić Đ. (1999): Water requirements and effect of reduced irrigation on sugarbeet yield and quality. Proceedings of international symposium on new approaches in irrigation, darinage, and flad control management Bratislava, CD.

4. Dragovic, S., (1999): Drought effects on agriculture in Yugoslavia. Proc. "Balkan Drought Workshop", Belgrade, Yugoslavia, 171-181.
5. Dragovic, S. (2000) Mitigating drought impact in some parts of Yugoslavia. Proc of the "Central and eastern European workshop on drought mitigation "Budapest-Felsogod, Hungary, 149-160.
6. Dragovic, S., Maksimovic, L., Cicmil, M., Radojevic, V. (2004): Relationship Between Drought Intensity and Crop Production in Serbia and Montenegro. Proceeding of Conference on Water Observation and Information Systems for Decision Support, BALWOIS, Ohrid, CD.
7. Драговић, С., Максимовић, Л., Радојевић, В., Цицмил, М. (2005): Потребе за водом и ефекат наводњавања сунцокрета у агроеколошким условима Војводине. Конгрес друштва за проучавање земљишта Србије и Црне Горе-Земљиште као ресурс одрживог развоја, Будва, CD.
8. Максимовић, Л., Драговић, С., Татић, М. (2002): Унапређење производње соје пострном сетвом у наводњавању. Зборник радова Института за ратарство и повртарство, Нови Сад, Вол. 35, 425-434.
9. Maksimović, L., Dragović, S. (2002): Effect of Irrigation on sugarbeet yield increase and stabilization in the Vojvodina province, Yugoslavia. International Conference «Drought mitigation and prevention of land desertification», ERVG-ICID, Bled, Slovenia, CD.
10. Maksimović, L., Pejić, B., Milic, S., Radojevic, V.(2004): Effect of Irrigation on Evapotranspiration and Yields of Soybean. Proceedings of 34 Annual Meeting of ESNA, Novi Sad, 165-168.
11. Milutinovic, S., T., Aleksic, V. (1997) Influence of irrigation on maize yield in agroecological conditions of Zajecar. Proc. Int. Symp. "Drought and Plant Production", Belgrade, Yugoslavia, Vol. 2, 223-226.
12. Петковић, С. (2003): Стратегија развоја наводњавања у Србији. Водопривреда, волум 35, број 201-202, 3-9.
13. Стојшић, М., Миљковић, Н. (1992): Историја наводњавања, одводњавања и одбране од поплаве на сливу Дунава у Југославији. Водопривреда, 24, 137-140, (3-6), 191-210.
14. Текић, М., Петровић, Д., Пилиповић, Л., Милинковић, М. (1993): Аспекти наводњавања пољопривредних култура у ПП Петефи Темерин. Зборник радова Института за ратарство и повртарство Нови Сад, Вол. 21, 159-169.
15. Вучић, Н., (1991): Путеви редукције магнитуде осцилације приноса у Војводини. Зборник радова Института за ратарство и повртарство Нови Сад, Вол. 19, 5-8.
16. Група аутора, (1996): Водопривредна основа Србије

UDC: 631.67:631.559

USE OF WATER RESOURCES FOR IRRIGATION IN TERMS OF THE COMPETITIVENESS OF AGRICULTURE

Svetimir Dragović¹ Ph.D., Milenko Ušćumlić² M.Sc,
Vuk Radojević³ M.Sc, Milinko Cicmil⁴ M.Sc, Goran Škatarić⁵ M.Sc.

¹ Retired University professor

² Manager of ERSTE Bank Sremski Karlovci

³ Faculty of Agriculture, Novi Sad

⁴ General manager of "Promont group" Novi Sad

⁵ Advisor, UO „Plodovi Crne Gore“, AD, Podgorica

Summary

Serbia has favorable natural resources for successful agricultural production, except the amount of precipitation and its schedule during the vegetation period, which is a limiting factor for high yield and stable production. In such conditions, irrigation increases yield up to two times, and also stabilize the production which contributes to more productive use of natural resources and increases the competitiveness of agriculture.

Drought, in more or less intensity, is expressed in about 80% of years when the loss of production in relation to irrigation amounts from 50% up to 80%, or the years with favorable conditions for Crop production. In addition to increasing yield, the irrigation contributes to intensify agricultural production, allows the change of the seed time structure in favor of high-cumulative plant species, production of two harvests per year etc.

For this reason, the results of continuing research in use of water resources for irrigation are presented, so as their effect on the yield in farming and vegetable production and contribution to competitiveness of agriculture in relation to the other economic sectors.

Key words: water resources, irrigation, competitiveness in agriculture, yield, irrigation effects, weather conditions, drought.

Author's Address:

Dr Svetimir Dragović
St. Jozefa Marčoka 1.
21000 Novi Sad Republic of Serbia
E-Mail: svetodragovic@eunet.yu