

FORECASTING OF VEGETABLE PRODUCTION IN REPUBLIC OF SRPSKA

PREDVIĐANJE RAZVOJA POVRTARSTVA U REPUBLICI SRPSKOJ

Beba Mutavdžić, Ph.D., Assistant professor in Statistics,
University Novi Sad, Faculty of Agriculture,
Address: Trg. D. Obradovica, 8, 21000 Novi Sad, Serbia,
E-mail : bebam@polj.uns.ac.rs

Ljiljana Drinic, Ph.D., Assistant professor in Rural Entrepreneurship,
University of Banja Luka, Faculty of Agriculture,
Address: 78000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina,
E-mail: ljiljana.drinic@agrofabl.org

Nebojša Novković, Ph.D., Professor in Management and Organization in Agriculture,
University Novi Sad, Faculty of Agriculture
Address: Trg D. Obradovica 8, 21000 Novi Sad, Serbia,
E-mail: nesann@polj.uns.ac.rs

Aleksandar Ostojić, Ph.D.,
Associate professor in Marketing and Management in Agriculture, University of Banja
Luka, Faculty of Agriculture,
Address: 78000, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina,
Phone: +38751330926, +38751312580
E-mail: aleksandar.ostojic@agrofabl.org

Gordana Rokvic, Ph. D.
Assistant Professor in Rural Development,
Faculty of Agriculture,
University of Banja Luka,
Faculty of Agriculture,
Address: 78000, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina,
Phone: +38751330928, +38751312580
E-mail: gordana.rokvic@agrofabl.org

PREDVIĐANJE RAZVOJA POVRTARSTVA U REPUBLICI SRPSKOJ

FORECASTING OF VEGETABLE PRODUCTION IN REPUBLIC OF SRPSKA

Key words: Livestock production, production and processing of meat, trends, Republika of Srpska

Abstract

The research object in my work is based on forecasting the production parameters about significant types of vegetables in Republic of Srpska regarding to the surface, yield and total production of the following vegetables: beans, cucumber and cabbage and kale. The basis to estimate adequate models with whom have been derived the prediction are the informations (data) of production parameters, mentioned types of vegetables from 1996-2011 year. On the basis of estimated model is derived predicting the values of the parameters observed in 2016. year.

The prediction is based on modern quantitative methods, specifically applied the method of time series analysis, and used the appropriate ARIMA models. The form choice of the model is the result of qualitative analysis and statistical criteria.

Prediction of the surface shows that there will be changes in the structure of the observed planting vegetables in the Republic of Srpska in 2016. year. The bean surface will be reduced by approximately 600 ha, while the cucumbers, cabbage and kale surface will be increased for those values. Yields of cucumbers, cabbage and kale in the forecasting period is characterized by stability, as minor fluctuations indicate yields of beans. Tendencies that characterize the area and yield the observed culture is directly reflected in their production. Anticipated production of beans 2016th. The lower will be approximately 500 tons as compared to the 2011th year, a consequence primarily of reducing the area under beans. Stable production during the forecasting period will have cabbage and kale. Anticipated production will be higher for cucumbers for about 1,300 tons at the end of the forecasting period.

Results predictions can serve as a basis for qualitative analysis of the production and development of vegetable growing in the Republic of Srpska, as well as for policy and strategy development of vegetable growing in the future and design of agricultural policy measures to encourage the development of production, consumption, processing and export of the observed types of vegetables.

Ključne reči: povrće, proizvodnja, predviđanje, Republika Srpska

Rezime

Predmet istraživanja u ovom radu je predviđanje kretanja proizvodnih parametara značajnijih vrsta povrća u Republici Srpskoj, odnosno površina, prinosa i ukupne proizvodnje sledećih vrsta povrća: pasulj, krastavac i kupus i kelj. Osnova za ocenu adekvatnih modela kojim je izvedeno predviđanje su podaci o proizvodnim parametrima navedenih vrsta povrća u periodu od 1996 – 2011 godine. Na osnovu ocenjenih modela izvedeno je predviđanje vrednosti posmatranih parametara do 2016. godine.

Predviđanje je zasnovano na savremenim kvantitativnim metodama, konkretno primenjen je metod analize vremenskih serija, odnosno korišćeni su odgovarajući ARIMA modeli. Izbor oblika modela rezultat je kvalitativne analize i statističkih kriterijuma.

Predviđanje površina pokazuje da će doći do promena u strukturi setve posmatranih vrsta povrća u Republici Srpskoj do 2016. godine. Površine pasulja biće smanjene za oko 600 ha, dok će površine krastavaca, kupusa i kelja, za toliko biti povećane. Prinose krastavaca, kupusa i kelja u periodu predviđanja karakteriše stabilnost, dok manje oscilacije pokazuju prinosi pasulja. Tendencije koje karakterišu površine i prinose posmatranih kultura direktno se odražavaju na njihovu proizvodnju. Predviđena proizvodnja pasulja 2016. godine biće niža za oko 500 tona u odnosu na 2011. godinu, a posledica je pre svega smanjenja površina pod pasuljom. Stabilnu proizvodnju u toku perioda predviđanja imaće kupus i kelj. Predviđena proizvodnja biće veća za krastavaca za oko 1.300 tona, na kraju perioda predviđanja.

Rezultati predviđanja mogu poslužiti kao osnova za kvalitativnu analizu proizvodnje i razvoja povrtarstva u Republici Srpskoj, kao i za definisanje politike i strategije razvoja povrtarstva u narednom periodu i koncipiranje mera agrarne politike za pospešivanje razvoja proizvodnje, potrošnje, prerade i izvoza posmatranih vrsta povrća.

UVOD

Proizvodnja povrća je jedna od najintenzivnijih grana biljne proizvodnje, a to potvrđuju ostvareni prinosi po jedinici površine i ostvareni ekonomski efekti. Imajući u vidu značaj koji ova grana poljoprivrede ima u ekonomskom smislu za proizvođače i za poljoprivredu u celini osnovni pravci njenog budućeg razvoja su optimalno korišćenje raspoloživih proizvodnih kapaciteta, povećanje obima proizvodnje i izmena proizvodne strukture.

Predmet ovih istraživanja je predviđanje kretanja proizvodnih obeležja značajnijih vrsta povrća u Republici Srpskoj, odnosno površina, prinosa i ukupne proizvodnje. Analiza je obuhvatila sledeće vrste povrća: pasulj, krastavac, kupus i kelj, u periodu od 1996 do 2011. godine. Istraživanja u ovom radu imaju za cilj da ukažu na značaj proizvodnje povrća, a rezultati predviđanja da posluže kao osnova za kvalitativnu analizu proizvodnje i razvoja povrtarstva u Republici Srpskoj, kao i za definisanje politike i strategije razvoja povrtarstva u narednom periodu i koncipiranje mera agrarne politike za pospešivanje razvoja proizvodnje, potrošnje, prerade i izvoza posmatranih vrsta povrća.

Problematikom kvantitativne analize i predviđanja bavili su se mnogi autori. Mutavdžić i sar. 2010 ispitali su tendencije razvoja povrtarstva u Srbiji. Novković i sar. 2008, bavili su se ispitivanjem značaj proizvodnje povrća za multifunkcionalni ruralni razvoj. Novković i sar, u svojim radovima (2011, 2012, 2012) proučavali su tendencije u proizvodnji povrća u Vojvodini, proizvodnje povrća u Republici Srpskoj i komparativno analizirali proizvodnje povrća u Srbiji i Republici Srpskoj. Novković i sar. 2013, uradili su model za predviđanje promena proizvodnih parametara krompira.

MATERIJAL I METOD RADA

U tržišnim uslovima privređivanja uspešna proizvodnja zavisi od praćenja, analize i predviđanja, kako rezultata, tako i najvažnijih faktora koji na nju utiču. Analiza stanja i predviđanje je zasnovano na uređenom nizu podataka u jednakim vremenskim intervalima, odnosno na analizi vremenskih serija posmatranih pojava.

Podaci korišćeni u ovom radu, odnose se na rezultate proizvodnje, odnosno površinu, prinose i ukupnu proizvodnju pasulja, krastavaca, kupusa i kelja u Republici Srpskoj u periodu od 1996 do 2011. godine.

U radu je prognoziranje cilj analize posmatranih vremenskih serija pa se pošlo od raspoloživih podataka iz prošlosti na osnovu kojih su formulisani i ocenjeni modeli vremenske serije koji su potom korišćeni za predviđanje budućih vrednosti serija. Izvedena je i verifikacija ocenjenih modela, a u tu svrhu korišćeni su statistički testovi i kriterijumi kojima se verifikuje valjanost ocenjenog modela.

U ovom radu u analizi i predviđanju primenjena je klasa autoregresivnih modela pokretnih sredina (**ARIMA**_(p,q)). Kod ove klase modela pretpostavka je da tekuća vrednost (član) serije zavisi od vrednosti prethodnih članova serije, tekuće vrednosti slučajnog procesa i prethodnih vrednosti slučajnog procesa beli šum. Kod vremenskih serija kod kojih se uočava uticaj trend, ciklične ili sezonske komponente, primena ovih modela podrazumeva prethodno odstranjivanje njihovog uticaja. Za otklanjanje uticaja sistematskih komponenti iz vremenske serije koristi se operator diferenciranja. Upotrebom diferencija prvog reda uklanja se linearni trend, drugim diferencijama uklanja se kvadratni trend, a k - tim diferencijama otklanja se uticaj trend polinoma k – tog stepena. Postupkom diferenciranja, dobija se klasa ARIMA_(p,d,q) modela, kod kojih se originalne vrednosti serije zamenjuju određenim diferencijama. Klasom ARIMA modela moguće je analizirati, odnosno modelirati veliki broj stacionarnih i nestacionarnih procesa.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Pasulj u odnosu na ostalo povrće karakteriše značajna varijabilnost u proizvodnji. Prosečno zasejana površina pasulja u analiziranom periodu iznosila je 4.626 hektara i imala je tendenciju opadanja po stopi od -1,98 % godišnje. Proizvodnju pasulja karakterišu velike oscilacije u analiziranom periodu koje su ili posledica uticaja nepovoljnih klimatskih uslova u pojedinim periodima, ili nepovoljnih tržišnih i ekonomskih uslova u drugim. Varijabilnost proizvodnje pasulja iskazana koeficijentom varijacije iznosi 32 % (tabela 1).

Prosečni prinosi pasulja u analiziranom periodu takođe pokazuju velike oscilacije iz perioda u period (Cv= 29,93 %), kao i značajno opadanje po stopi od -1,48 % godišnje.

Tabela 1 Osnovni pokazatelji proizvodnje pasulja u Republici Srpskoj u periodu 1996-2011. godina

Parametri proizvodnje	Prosečna vrednost	Interval varijacije		Koeeficijent varijacije (%)	Stopa promene (%)
		Minimum	Maksimum		
Požeta površina (ha)	4.626	3.967	5.418	10,40	-1,98
Proizvodnja (t)	6.567	4.026	12.885	32,00	-3,25
Prinos (t/ha)	1,4	0,6	2,5	29,93	-1,48

Model za analizu i predviđanje površina pasulja (**tabela 2**) pokazuje da na površinu pasulja tekućeg perioda značajan uticaj ima vrednost površine iz prethodne tri godine.

Tabela 2 Parametri modela za predviđanje površina pod pasuljem

Input: POVPAS (rspovrce) Transformations: D(1) Model:(3,1,0) MS Residual= 59265,						
Paramet.	Param.	Asympt. Std. Err.	Asympt. t (11)	p	Lower 95% Conf.	Upper 95% Conf.
Constant	-90,5828	29,3922	-3,0818	0,01043	-155,27	-25,890
p(1)	-0,4025	0,2585	-1,5565	0,14785	-0,972	0,166
p(2)	-0,4222	0,2559	-1,6498	0,12720	-0,986	0,141
p(3)	-0,5790	0,2591	-2,2341	0,04718	-1,145	-0,008

Predviđene površine pasulja na osnovu ocenjenog modela (**tabela 3**) ukazuju da će se tendencija smanjenja površina nastaviti kroz ceo period predviđanja. Pasulj će do kraja predikcionog perioda biti zastupljen na površini od oko 3.500 hektara.

Tabela 3 Predviđanje površina pod pasuljem (2012-16)

Forecasts; Model:(3,1,0) Seasonal lag: 12 (rspovrce) Input: POVPAS Start of origin: 1 End of origin: 16				
CaseNo.	Forecast	Lower 50,0000%	Upper 50,0000%	Std.Err.
17	3908,002	3738,213	4077,790	243,4435
18	3798,801	3601,011	3996,591	283,5922
19	3672,511	3466,598	3878,425	295,2396
20	3585,874	3379,885	3791,864	295,3489
21	3519,559	3296,867	3742,251	319,2967

Ocenjeni model za analizu i predviđanje proizvodnje pasulja (**tabela 4**) pokazuje da na ostvareni rezultat tekućeg perioda značajan uticaj ima proizvodnja iz prethodne godine.

Tabela 4 Parametri modela za predviđanje proizvodnje pasulja

Input: PROIZPAS (rspovrce) Transformations: ln(x) Model:(1,0,0) MS Residual= 5,5039						
Paramet.	Param.	Asympt. Std. Err.	Asympt. t (15)	p	Lower 95% Conf.	Upper 95% Conf.
p(1)	0,99537	0,07148	13,9250	0,00000	0,84302	1,14773

Tendencija pada biće karakteristika proizvodnje pasulja i u budućem periodu. Na to ukazuju i predviđene vrednosti ukupne proizvodnje pasulja (**tabela 5**). Očekuje se da će proizvodnja pasulja 2016. godine biti na nivou id 4000 tona.

Tabela 5 Predviđanje proizvodnje pasulja (2012-16)

Forecasts; Model:(1,0,0) Seasonal lag: 12 (rspovrce) Input: PROIZPAS Start of origin: 1 End of origin: 16			
CaseNo.	Forecast	Lower 50,0000%	Upper 50,0000%
17	4633,795	915,5811	23451,8
18	4456,516	452,2184	43918,0
19	4286,791	261,8016	70192,8
20	4124,270	164,6576	103302,9
21	3968,620	109,2358	144183,0

Na ostvareni prinos pasulja tekuće godine značajan uticaj ima ostvareni prinos iz prethodne godine, što pokazuje ocenjeni model (**tabela 6**).

Tabela 6 Parametri modela za predviđanje prinosa pasulja

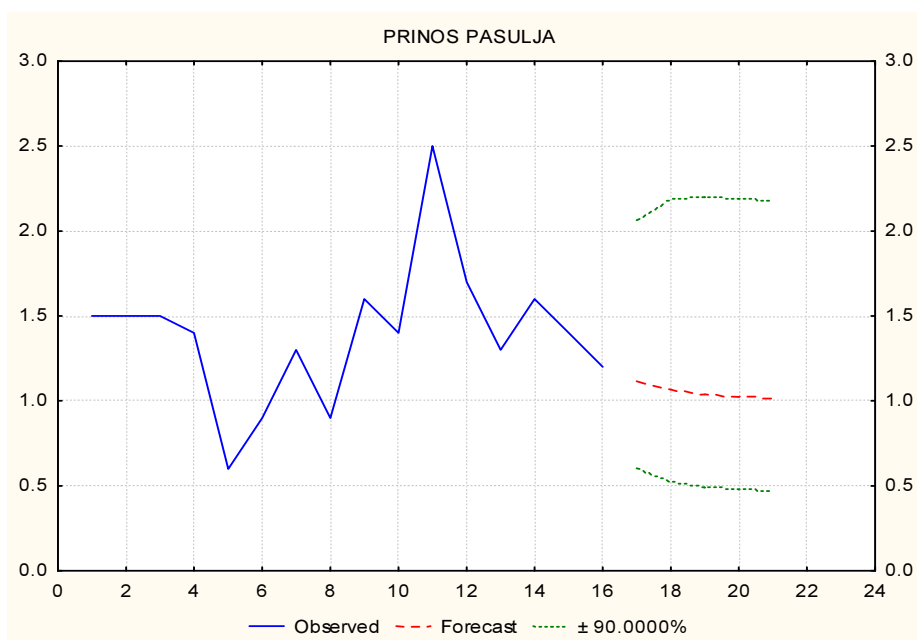
	Input: PRINPAS (rspovrce) Transformations ln(x) Model:(1,0,0) MS Residual= ,12342					
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t(15)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
p(1)	0.59541	0.21667	2.74790	0.01494	0.13357	1.05724

Predviđene vrednosti prinosa pasulja pokazuju da će se prinos od 2012. do 2016. godine postepeno smanjivati i to do nivoa od oko jedne tone (**tabela 7**).

Tabela 7 Predviđanje prinosa pasulja (2012-16)

Forecasts; Model:(1,0,0) Seasonal lag: 12 (rspovrce) Input: PRINPAS Start of origin: 1 End of origin: 16			
CaseNo.	Forecast	Lower 50,0000%	Upper 50,0000%
17	1,114667	0,874352	1,421033
18	1,066770	0,804145	1,415166
19	1,039235	0,773409	1,396427
20	1,023179	0,758107	1,380933
21	1,013737	0,749948	1,370311

Uočene karakteristike prinosa pasulja ilustruje grafički prikaz kretanja prinosa u analiziranom periodu i u periodu predviđanja (**grafikon 1**).

Grafikon 1 Promene prinosa pasulja

Proizvodnju krastavaca u analiziranom periodu u Republici Srpskoj karakteriše značajan porast, ali i značajna varijabilnost. Krastavci su prosečno gajeni na površini od oko 1.500 hektara uz tendenciju povećanja po stopi od 1,74 % godišnje.

Proizvodnja ima najveću varijabilnost ($C_v=31,05\%$) i najveći prosečan godišnji porast o stopi od 4,19 % (**tabela 8**). Prinos ima iste karakteristike kao i proizvodnja ali je nešto manje varijabilan ($C_v=22,02\%$) i ima manje izražen porast ($r=2,44\%$).

Tabela 8 Osnovni pokazatelji proizvodnje krastavaca u Republici Srpskoj u periodu 1996-2011. godina

Parametri proizvodnje	Prosečna vrednost	Interval varijacije		Koeficijent varijacije (%)	Stopa promene (%)
		Minimum	Maksimum		
Požeta površina (ha)	1.497	979	1.812	15,76	1,74
Proizvodnja (t)	10.670	5.684	16.406	31,05	4,19
Prinos (t/ha)	7,0	4,1	9,1	22,02	2,44

Model za analizu i predviđanje kretanja površine krastavaca pokazuje da površina tekuće godine značajno zavisi od vrednosti površine koju je krastavac imao u strukturi setve povrća prethodne godine (**tabela 9**).

Tabela 9 Parametri modela za predviđanje površina pod krastavcima

Input: POVKRAS (rspovrce) Transformations: D(1) Model: (1,1,0) MS Residual= 21183,						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t(13)	p	Lower 95% Conf.	Upper 95% Conf.
Constant	29,3028	25,3358	1,1565	0,26825	-25,431	84,0375
p(1)	-0,5766	0,2386	-2,4158	0,03114	-1,092	-0,0609

Predviđene vrednosti površine krastavaca u periodu 2012-2016. godina pokazuju da će pozitivne tendencije iz analiziranog perioda biti karakteristične i za period predviđanja. Vrednosti date u **tabeli 10** pokazuju da će se površina pod krastavcima kontinuirano povećavati iz godine u godinu kroz ceo period predviđanja, a 2016. biće na nivou od 1.750 hektara.

Tabela 10 Predviđanje površina pod krastavcima (2012-16)

Forecasts; Model: (1,1,0) Seasonal lag: 12 (rspovrce) Input: POVKRAS Start of origin: 1 End of origin: 16				
CaseNo.	Forecast	Lower 50,0000%	Upper 50,0000%	Std.Err.
17	1623,455	1522,474	1724,437	145,5423
18	1626,721	1517,063	1736,380	158,0481
19	1671,038	1537,430	1804,646	192,5663
20	1691,683	1546,437	1836,929	209,3396
21	1725,978	1565,547	1886,410	231,2266

Proizvodnja krastavaca je imala tendenciju porasta ali i oscilacije u pojedinim periodima. Ocenjeni model za nalizu i predviđanje proizvodnje krastavaca (**tabela 11**) pokazuje da proizvodnja tekućeg perioda značajno zavisi od ostvarene proizvodnje u prethodnom periodu.

Tabela 11 Parametri modela za predviđanje proizvodnje krastavaca

Input: proizkras (rspovrce) Transformations: D(1) Model: (1,1,0) MS Residual= 6697E3						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t(13)	p	Lower 95% Conf.	Upper 95% Conf.
Constant	406,546	431,767	0,9415	0,36357	-526,23	1339,32
p(1)	-0,646	0,223	-2,8870	0,01272	-1,129	-0,163

Povećanje površina pod krastavcima odraziće se i na porast proizvodnje u budućem periodu. To pokazuju predviđene vrednosti proizvodnje do 2016. godine (**tabela 12**). Očekuje se da nivo proizvodnje 2016. godine bude na nivou od 15.000 tona, što je za skoro 5.000 tona više od proseka analiziranog perioda.

Tabela 12 Predviđanje proizvodnje krastavaca (2012-16)

CaseNo.	Forecasts; Model:(1,1,0) Seasonal lag: 12 (rspovrce) Input: proizkras Start of origin: 1 End of origin: 16			
	Forecast	Lower 50,0000%	Upper 50,0000%	Std.Err.
17	13678,64	11883,17	15474,12	2587,783
18	13413,95	11509,28	15318,62	2745,156
19	14254,11	11899,19	16609,03	3394,090
20	14380,55	11859,19	16901,90	3633,964
21	14968,04	12169,85	17766,23	4032,965

Prinos krastavaca ima iste karakteristike kao i površina i proizvodnja. U analiziranom periodu pokazivao je tendenciju blagog porasta ali i oscilacije u pojedinim godinama. Model ocenjen na osnovu prinosa u analiziranom periodu pokazuje da na prinos krastavaca tekuće godine statistički značajan uticaj ima ostvareni prinos iz prethodne godine, ali ako se posmatraju prinosi iz tri prethodne godine (**tabela 13**).

Tabela 13 Parametri modela za predviđanje prinosa krastavaca

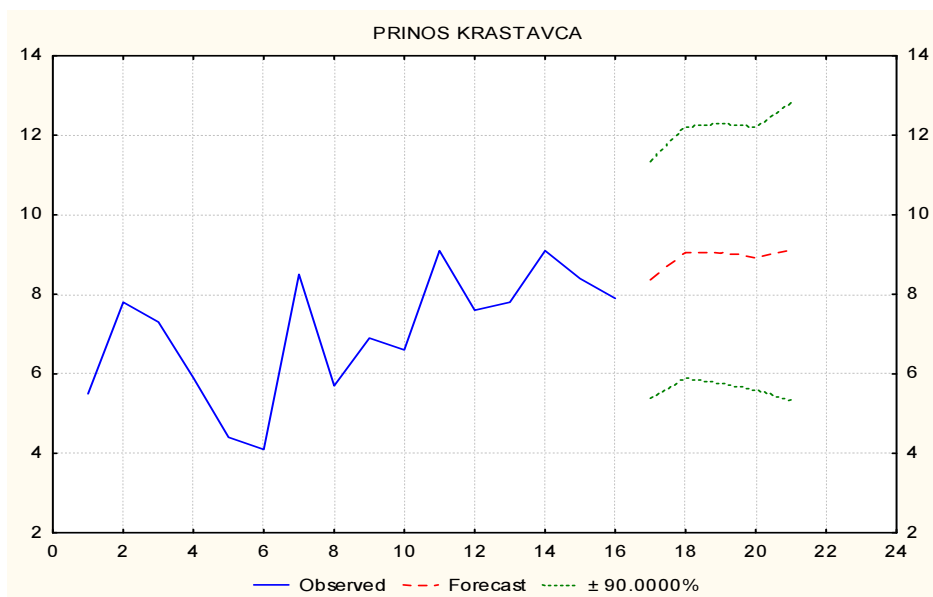
Paramet.	Input: PRINKRAS (rspovrce) Transformations: D(1) Model:(3,1,0) MS Residual= 2,7431					
	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t(11)	p	Lower 95% Conf.	Upper 95% Conf.
Constant	0,15818	0,18441	0,85778	0,40931	-0,24770	0,56407
p(1)	-0,63306	0,28391	-2,22979	0,04754	-1,25799	-0,00817
p(2)	-0,49069	0,31601	-1,55278	0,14875	-1,18624	0,20484
p(3)	-0,46849	0,28838	-1,62450	0,13254	-1,10321	0,16624

U periodu predviđanja prinos krastavaca imaće tendenciju naizmeničnog opadanja i porasta i na kraju perioda predviđanja biće na nivou od oko 9 tona po hektaru, što je nanivou maksimalno zabeleženog prinosa u analiziranom periodu (**tabela 14**).

Sve uočene karakteristike ilustruje grafički prikaz kretanja prinosa krastavaca (**grafikon 2**).

Tabela 14 Predviđanje prinosa krastavaca (2012-16)

CaseNo.	Forecasts; Model:(3,1,0) Seasonal lag: 12 (rspovrce) Input: PRINKRAS Start of origin: 1 End of origin: 16			
	Forecast	Lower 50,0000%	Upper 50,0000%	Std.Err.
17	8,361034	7,205910	9,51616	1,656221
18	9,052524	7,822091	10,28296	1,764200
19	9,032845	7,761486	10,30420	1,822879
20	8,900056	7,612529	10,18758	1,846061
21	9,079874	7,628097	10,53165	2,081564

Grafikon 2 Promene prinosa krastavaca

Kupus i kelj su u Republici Srpskoj u analiziranom periodu prosečno gajeni na 2.700 hektara uz tendenciju smanjenja površine po stopi od -1,04 % godišnje (**tabela 15**).

Smanjenje površina odrazilo se i na proizvodnju koja takođe ima tendenciju opadanja. Pozitivne tendencije ima samo prinos ali on pokazuje i najviše oscilacija u analiziranom periodu.

Tabela 15 Osnovni pokazatelji proizvodnje kupusa i kelja u Republici Srpskoj u periodu 1996-2011. godina

Parametri proizvodnje	Prosečna vrednost	Interval varijacije		Koeficijent varijacije (%)	Stopa promene (%)
		Minimum	Maksimum		
Požeta površina (ha)	2.714	2.228	3.507	12,19	-1,04
Proizvodnja (t)	32.735	21.401	41.790	16,26	-0,84
Prinos (t/ha)	11,7	7,6	16,0	18,32	0,22

Model za predviđanje kretanja površina kupusa i kelja (**tabela 16**) pokazuje da na učešće ovih kultura u setvenoj strukturi tekuće godine značajan uticaj ima njihova zastupljenost u prethodnoj godini.

Tabela 16 Parametri modela za predviđanje površina pod kupusom i keljom

Input: POKIK (rspovrce) Transformations: ln(x) Model:(1,0,0) MS Residual= ,00508						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t(14)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	7,85811	0,06716	117,003	0,00000	7,71406	8,00216
p(1)	0,87887	0,16008	5,490	0,00008	0,53552	1,22222

Predviđene vrednosti kretanja površina na osnovu ocenjenog modela (**tabela 17**) pokazuju da će površine pod kupusom i keljom iz godine u godinu imati tendenciju porasta i na kraju 2016. godine biće na nivou od skoro 2.400 hektara.

Tabela 17 Predviđanje površina pod kupusom i keljom (2012-16)

Forecasts; Model:(1,0,0) Seasonal lag: 12 (rspovrce) Input: POKIK Start of origin: 1 End of origin: 16			
CaseNo.	Forecast	Lower 50,0000%	Upper 50,0000%
17	2268,646	2159,382	2383,439
18	2304,980	2158,377	2461,542
19	2337,394	2166,388	2521,898
20	2366,257	2177,707	2571,132
21	2391,918	2190,196	2612,220

Ocenjeni model za analizu i predviđanje proizvodnje kupusa i kelja (**tabela 18**) ukazuje da na proizvodnju tekuće godine značajan uticaj ima proizvodnja iz prethodne godine.

Tabela 18 Parametri modela za predviđanje proizvodnje kupusa i kelja

Input: PROIZKIK (rspovrce) Transformations: D(1) Model:(1,1,0) MS Residual= 4725E4						
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t(13)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	-222,84	1181,58	-0,1886	0,85332	-2775,4	2329,80
p(1)	-0,596	0,236	-2,5273	0,02524	-1,11	-0,087

Vrednosti proizvodnje kupusa i kelja predviđene na osnovu ocenjenog modela (**tabela 20**) pokazuju oscilacije iz godine u godinu perioda predviđanja. Na kraju predikcionog perioda očekivana proizvodnja biće na nivou od oko 27.700 tona, što je za oko 5.000 tona manje od prosečnog nivoa proizvodnje u analiziranom periodu.

Tabela 19 Predviđanje proizvodnje kupusa i kelja (2012-16)

Forecasts; Model:(1,1,0) Seasonal lag: 12 (rspovrce) Input: PROIZKIK Start of origin: 1 End of origin: 16				
CaseNo.	Forecast	Lower 50,0000%	Upper 50,0000%	Std.Err.
17	29479,13	24709,65	34248,60	6874,14
18	27599,60	22456,25	32742,95	7412,99
19	28364,75	22074,39	34655,10	9066,14
20	27552,70	20742,44	34362,96	9815,47
21	27681,24	20151,07	35211,42	10853,06

Model za analizu i predviđanje prinosa kupusa i kelja (**tabela 20**) pokazuje da prinos tekuće godine zavisi od ostvarenog prinosa iz prethodne godine.

Tabela 20 Parametri modela za predviđanje prinosa kupusa i kelja

	Input: PRINKIK (rspovrce) Transformations: D(1) Model:(1,1,0) MS Residual= 4,6551					
Paramet.	Param.	Asympt. Std.Err.	Asympt. t(13)	p	Lower 95% Conf	Upper 95% Conf
Constant	0,06961	0,37419	0,1860	0,85529	-0,7387	0,87800
p(1)	-0,58230	0,24112	-2,4150	0,03119	-1,1032	-0,06139

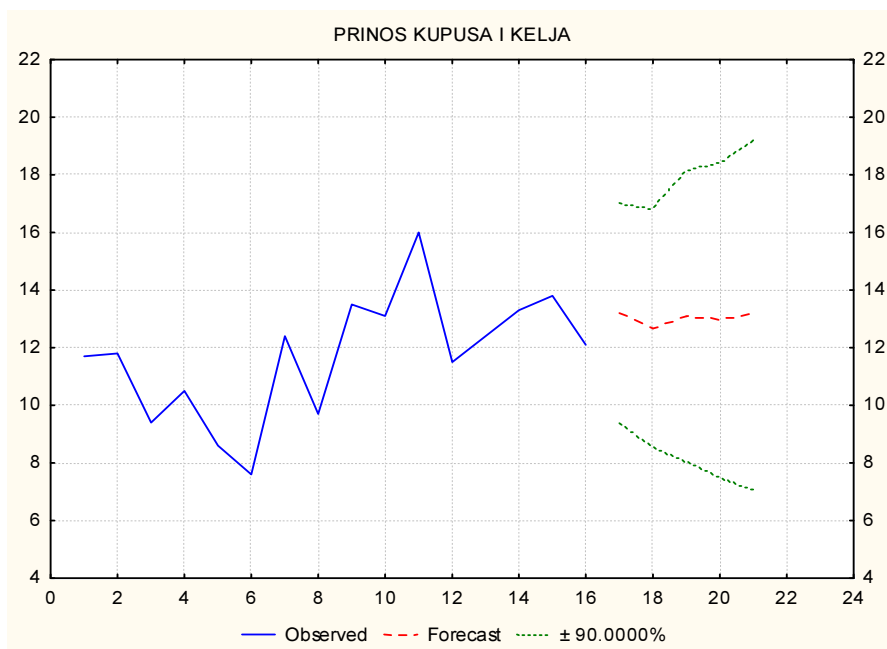
Predviđene vrednosti prinosa kupusa i kelja (**tabela 21**) pokazuju da će se i u periodu predviđanja nastaviti oscilacije prinosa kroz ceo period, ali i pred toga, doći će do porasta prosečnog prinosa. Predviđeni prinos kupusa i kelja do kraja 2016. godine biće na nivou od oko 13 tona po hektaru.

Tabela 21 Predviđanje prinosa kupusa i kelja (2012-16)

Forecasts; Model:(1,1,0) Seasonal lag: 12 (rspovrce) Input: PRINKIK Start of origin: 1 End of origin: 16				
CaseNo.	Forecast	Lower 50,0000%	Upper 50,0000%	Std.Err.
17	13,20007	11,70309	14,69705	2,157561
18	12,66964	11,04732	14,29196	2,338209
19	13,08866	11,10994	15,06738	2,851880
20	12,95481	10,80623	15,10338	3,096696
21	13,14290	10,76902	15,51678	3,421418

Grafički prikaz promene prinosa kupusa i kelja (**grafikon 3**) koji potvrđuje uočene karakteristike prinosa, takođe pokazuje da bez obzira na očekivani porast prinosa u periodu predviđanja, on neće dostići nivo maksimalno ostvarenog prinosa u analiziranom periodu, koji je iznosio 16 tona po hektaru.

Grafikon 3 Promene prinosa kupusa i kelja



ZAKLJUČAK

Predviđanje površina pokazuje da će doći do promena u strukturi setve posmatranih vrsta povrća u Republici Srpskoj do 2016. godine. Površine pasulja biće smanjene za oko 600 ha, dok će površine krastavaca, kupusa i kelja, za toliko biti povećane. Prinose krastavaca, kupusa i kelja u periodu predviđanja karakteriše stabilnost, dok manje oscilacije pokazuju prinosi pasulja. Tendencije koje karakterišu površine i prinose posmatranih kultura direktno se odražavaju na njihovu proizvodnju. Predviđena proizvodnja pasulja 2016. godine biće niža za oko 500 tona u odnosu na 2011. godinu, a posledica je pre svega smanjenja površina pod pasuljom. Stabilnu proizvodnju u toku perioda predviđanja imaće kupus i kelj. Predviđena proizvodnja biće veća kod krastavaca za oko 1.300 tona, na kraju perioda predviđanja.

Rezultati predviđanja mogu poslužiti kao osnova za kvalitativnu analizu proizvodnje i razvoja povrtarstva u Republici Srpskoj, kao i za definisanje politike i strategije razvoja povrtarstva u narednom periodu i koncipiranje mera agrarne politike za pospešivanje razvoja proizvodnje, potrošnje, prerade i izvoza posmatranih vrsta povrća.

SUMMARY

The research object in our work is based on forecasting the production parameters about significant types of vegetables in Republic of Srpska regarding to the surface, yield and total production of the following vegetables: beans, cucumber and cabbage and kale. The basis to estimate adequate models with whom have been derived the prediction are the informations (data) of production parameters, mentioned types of

vegetables from 1996-2011 year. On the basis of estimated model is derived predicting the values of the parameters observed in 2016. year.

The prediction is based on modern quantitative methods, specifically applied the method of time series analysis, and used the appropriate ARIMA models. The form choice of the model is the result of qualitative analysis and statistical criteria.

Basic characteristics of analyzed kind of vegetables production in Republic of Srpska in the period 1996 – 2011 are presented in next text.

Harvested area of bean in the period of 1996-2011, was in average 4,626 hectares, and it was between 3,967 and 5,418 hectares. The coefficient of variation was 10.40%. In observed period, harvested area of bean in Republic of Srpska show negative tendency, with year change rate of -1.98 %.

Yield of bean, in average was 1.4 tons per hectares. It was changing from year to year. Minimal yield was only 600 kg/ha, and maximal 2.5t/ha. Yield show high variation, and coefficient of variation was about 30%. Like a harvested area, and yield of bean, had a negative year change rate in the observed period of -1.48%.

Average year production of bean was 6,567 tons. Minimal year production in observed period was 4,026 tons, and maximal 12,885 tons. So, the coefficient of variation was much higher than in case of harvested area (32%). Negative year change rate of year production of bean was -3.25%. It can be seeing all negative trends in production in observed period in bean production.

Cucumber harvested area in the period of 1996-2011 year, was in average 1,497 hectares, and it was between 979 and 1,812 hectares. The coefficient of variation was higher than in case of bean, 15.76%. In observed period, harvested area of cucumber show positive tendency, with year change rate of 1.74%.

Average yield of cucumber was 7 tons per hectares. Minimal yield was 4.1t/ha, and maximal 9.1t/ha. The coefficient of variation of cucumber yield was 22%, lower than in case of bean. Like a harvested area, and yield of cucumber, had a positive year change rate in the observed period of 2.44%.

Average year production of cucumber was 10,670 tons. Minimal year production in observed period was 5,684 tons, and maximal 16,406 tons. So, the coefficient of variation was between harvested area and yield, 22%. Positive year change rate of year production of bean was -4.19%. Contrary of bean, in cucumber production are present all positive changes.

Harvested area of cabbage & kale was in Republic of Srpska, in average 2,714 hectares, and it was between 2,228 and 3,507 hectares. The coefficient of variation was 12.19%. In observed period, harvested area of cabbage & kale show negative tendency, with year change rate of -1.04 %.

Yield of cabbage & kale, in average was 11.7 tons per hectares. It was changing from year to year. Minimal yield was 7.6t/ha, and maximal 16t/ha. Yield show not high variation, and coefficient of variation was 18.32%. Opposite of harvested area, yield of cabbage & kale, had a positive year change rate in the observed period of 0.22%.

Average year production of cabbage & kale was 32,735 tons. Minimal year production in observed period was 21,026 tons, and maximal 41,790 tons. So, the coefficient of variation was 16.26%. Negative year change rate of year production of cabbage & kale was -0.84%. In cabbage & kale production, in observed period, harvested area was decrease, while yield was increase, but in lower change rate, so the year production shows decrease, too.

Predicted area of bean, based on forecast model, shows that negative tendency will be continuing in a future. Harvested area of bean will be about 3.500 hectares at the end of forecasted period, in 2016.

Tendency of increasing of year production of bean will stay in the predicted period, too. Forecasted year production of bean in Republic of Srpska will be on the level of 4.000 tons.

Forecasted values of bean yields, shows that yields will slowly decrease in the period 2012- 16, until of level of one ton per hectare.

Predicted area of cucumber in the forecasted period (2012-16), based on forecast model, show that positive tendency will be continuing in a future. Harvested area of cucumber will be about 1.750 hectares at the end of forecasted period, in 2016.

Increase of harvested area under the cucumber will have influence on the year production in the future. Forecasted year production of cucumber in 2016 will be on the level of 15.000 tons, what is about 5.000 tons (1/3) higher of average production in analyzed period.

In the period of forecast, values of cucumber yields will have tendencies of alternate increase and decrease, and at the end of the period yield will be about 9 tons per hectare.

Predicted values of harvested area of cabbage & kale shows that it will have increasing tendencies, and at the end of forecasted period will be about 2.400 hectares.

Based on model for prediction, forecasted values of cabbage & kale year production shows oscillation from year, to year. At the end of predicted period year production of cabbage & kale will be on the level of about 27.700 tons, what is for 5.000 tons less than average year production in an analyzed period.

Predicted values of yields of cabbage & kale shows that oscillation of yield will be continue in a whole period of forecast. But, at the end yield will increase to the level of 13 tons per hectares.

Prediction of the surface shows that there will be changes in the structure of the observed planting vegetables in the Republic of Srpska in 2016. year.

The bean surface will be reduced by approximately 600 ha, while the cucumbers, cabbage and kale surface will be increased for those values.

Yields of cucumbers, cabbage and kale in the forecasting period is characterized by stability, as minor fluctuations indicate yields of beans. Tendencies that characterize the area and yield the observed culture is directly reflected in their production.

Forecasted production of beans 2016th. The lower will be approximately 500 tons as compared to the 2011th year, a consequence primarily of reducing the area under beans. Stable production during the forecasting period will have cabbage and kale. Anticipated production will be higher for cucumbers for about 1,300 tons at the end of the forecasting period .

Results predictions can serve as a basis for qualitative analysis of the production and development of vegetable growing in the Republic of Srpska, as well as for policy and strategy development of vegetable growing in the future and design of agricultural policy measures to encourage the development of production, consumption, processing and export of the observed types of vegetables.

LITERATURA

- Mutavdžić, Beba, Novković N., Ivanišević, D. (2010). Tendencije razvoja povrtarstva u Srbiji, *Agroznanje*, 12 (1): 23-31
- Novković, N., Ilin, Ž, Janošević, M., Mutavdžić B. (2008). Značaj proizvodnje povrća za multifunkcionalni ruralni razvoj, zbornik radova međunarodnog naučnog skupa „Multifunkcionalna poljoprivreda i ruralni razvoj III“, IEP, Beograd, I knjiga 141- 148
- Novković, N., Mutavdžić B., Vukelić, N. (2011). *Vegetable production tendencies in Vojvodina, Proceedings of 22nd International Symposium Food Safety Production*, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Trebinje 19-25.juna
- Novkovic, N., Mutavdzic B., Ivanisevic, D., Ilin, Z (2012). Comparative Analysis of Vegetable Production in Serbia and Republic of Srpska. *Third International Scientific Symposium "Agrosym Jahorina 2012" – Book of Proceedings, and Book of Abstracts*, University of East Sarajevo, Faculty of Agriculture, BIH; University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Serbia, Jahorina, str. 650-655
- Novkovic, N., Mutavdzic B., Drinic, Lj., Ostojic, A., Rokvic, G. (2012). Tendency of Vegetables Development in Republic of Srpska, *Third International Scientific Symposium "Agrosym Jahorina 2012" – Book of Proceedings, and Book of Abstracts*, University of East Sarajevo, Faculty of Agriculture, BIH; University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Serbia, Jahorina, str. 656-661
- Novković, N., Mutavdžić Beba, Ilin Ž.,Ivanišević D. (2013). Forecasting of Potato Production, Book of Abstracts, II International and XVIII scientific conference of agronomists of Republic of Srpska, Faculty of Agriculture, University of Banjaluka; Biotechnical faculty, University of Ljubljana, Trebinje 26-29.3, str. 90-91.