

# Pregled tržišta kukuruza u Republici Hrvatskoj primjenom modela parcijalne ravnoteže

---

Turalija, Luka

Master's thesis / Diplomski rad

2022

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:029951>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-23**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK**

Luka Turalija

Diplomski sveučilišni studij Agroekonomika

**PREGLED TRŽIŠTA KUKURUZA U REPUBLICI HRVATSKOJ PRIMJENOM  
MODELA PARCIJALNE RAVNOTEŽE**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2022.**

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**  
**FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK**

Luka Turalija

Diplomski sveučilišni studij Agroekonomika

**PREGLED TRŽIŠTA KUKURUZA U REPUBLICI HRVATSKOJ PRIMJENOM  
MODELA PARCIJALNE RAVNOTEŽE**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. prof. dr. sc. Tihana Sudarić, predsjednik
2. doc. dr. sc. David Kranjac, mentor
3. doc. dr. sc. Jelena Kristić, član

**Osijek, 2022.**

## SADRŽAJ

|  |    |
|--|----|
| 1. UVOD.....   | 1  |
| 1.1. Morfološka svojstva kukuruza.....   | 3  |
| 1.2. Fenološke faze kukuruza.....  | 4  |
| 1.3. Agrotehničke mjere pri proizvodnji kukuruza.....                          | 5  |
| 1.4. Najčešći štetnici i bolesti kukuruza u Hrvatskoj.....                     | 5  |
| 2. PREGLED LITERATURE.....   | 8  |
| 2.1. Tržište kukuruza u svijetu i kod nas.....                                 | 8  |
| 2.2. Površina i prinos kukuruza.....   | 8  |
| 2.3. Proizvodnja i potrošnja kukuruza.....                                     | 9  |
| 2.4. Uvoz i izvoz kukuruza.....  | 10 |
| 2.5. Kretanje cijene kukuruza.....   | 11 |
| 2.6. Samodostatnost u proizvodnji kukuruza.....                                | 11 |
| 3. MATERIJALI I METODE.....  | 12 |
| 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA.....   | 15 |
| 4.1. Tržište kukuruza u Republici Hrvatskoj.....                               | 15 |
| 4.2. Površina i prinos kukuruza u Republici Hrvatskoj.....                     | 17 |
| 4.3. Proizvodnja i potrošnja kukuruza u Republici Hrvatskoj.....               | 20 |
| 4.4. Uvoz i izvoz kukuruza u Republici Hrvatskoj.....                          | 21 |
| 4.5. Cijena kukuruza u Republici Hrvatskoj.....                                | 25 |
| 4.6. Stupanj samodostatnosti u proizvodnji kukuruza u Republici Hrvatskoj..... | 26 |
| 5. RASPRAVA.....   | 27 |
| 6. ZAKLJUČAK.....  | 30 |
| 7. LITERATURA.....   | 31 |
| 8. SAŽETAK.....  | 36 |
| 9. SUMMARY.....  | 37 |
| 10. POPIS TABLICA.....   | 38 |
| 11. POPIS SLIKA.....   | 39 |
| 12. POPIS GRAFIKONA.....   | 40 |
| TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA.....  | 41 |
| BASIC DOCUMENTATION CARD.....  | 42 |

## 1. UVOD

Kukuruz (*Zea mays* L.) je biljna vrsta porijeklom iz Centralne Amerike. Pripada porodici trava (*Poaceae*) i u cijelom svijetu rod *Zea* ima samo jednu biljnu vrstu. Columbo kukuruz, nakon otkrića Amerike 1492. godine, dovozi u Europu gdje se počinje uvelike iskorištavati. U Hrvatsku je morskim putem dovezen iz Italije 1572. godine najprije u Dalmaciju, a kasnije se je proširio i u ostale dijelove Hrvatske (Kovačević i Rastija, 2014.). Ukupna površina Hrvatske iznosi 5596,4 (1000 ha), a od toga poljoprivredne površine u Hrvatskoj iznose 1504 (100 ha).

Kukuruz je povijesna osnova američke prehrane. Sadrži vitamin B3 u obliku kojeg ga naš organizam ne može iskoristiti. Izgaranjem drveta nastaje pepeo koji sadrži male količine vapna, a ono pomaže oslobađanju i iskorištavanju vitamina B3, te se je u prošlosti kukuruzu dodavao pepeo drveta. Najveći proizvođači kukuruza u svijetu u 2022. godine su Sjedinjene Američke Države (SAD) s udjelom od 31,8% svjetske proizvodnje, zatim Kina s 23,0% te Brazil s 9,6% udjela, dok se Hrvatska nalazi na 61. mjestu s udjelom od 0,2% (Faostat, 2022.). Veliki problem u Hrvatskoj predstavlja proizvodnja sjemenskog kukuruza koja je nedostatna te je Ministarstvo poljoprivrede u ovoj godini donijelo prijedlog *Programa potpora proizvođačima sjemenskog kukuruza* (Ministarstvo poljoprivrede, 2022.). prosjeku su se u Hrvatskoj od 2014. do 2021. površine pod sjemenskim kukuruzom kretale unutar 1.844 hektara, a u 2022. se godini predviđa značajni pad prinosa zbog proglašene elementarne nepogode-suše.

Budući da procjena utjecaja poljoprivredne politike na razini pojedine zemlje članice EU presudno ovisi o razini cijena EU-a, glavni je cilj EU razviti model praćenja relevantnih poljoprivrednih sektora. Predloženo je razviti kompozitni model EU-a koji se sastoji od nacionalnih modela zemalja. Uz nacionalne modele na razini zemlje za zemlje članice EU-25, također se planira izraditi modele za zemlje kandidate za EU i druge europske zemlje. Stoga je 2006. godine izrađen model AGMEMOD (*Agricultural Member State Modelling*) kroz projekt trajanja od 36 mjeseci koji je imao i ima za cilj razviti srednjoročne simulacije za niz relevantnih poljoprivrednih sektora u EU i u širem europskom kontekstu. Monitoring poljoprivrednih sektora zadanog razdoblja od 36 mjeseci, od 01.01.2006. do 31.12.2008. godine tj. rezultati i njihove projekcije do 2020. godine (AGMEMOD 2020-project SSOPE-CT-2005-021543) prikazani su unutar Agende (Chantreuil i le Barbechon, 2009.). Na taj će se način mjeriti učinci alternativnih domaćih poljoprivrednih i

trgovinskih politika na poljoprivredna tržišta EU-a i prihode sektora. Kako bi se ispunili zadani ciljevi, razvit će se dinamički djelomični modeli ravnoteže s više zemalja i više tržišta koji obuhvaćaju instrumente politike i endogeno modeliraju europske cijene. Tako će model AGMEMOD 2020 generirati glavne domaće tržišne varijable za svaku poljoprivrednu robu, uključujući: godišnje proizvedene količine, potrošnju, uvoz, izvoz i promjene u zalihama površine usjeva kao i broj životinja, cijene poljoprivrednih proizvoda i prihod poljoprivrednog sektora. Modeli će pokrivati europska tržišta za žitarice, rižu, uljarice, korjenaste usjeve, stoku i meso, jaja, mlijeko i mliječne proizvode, vino, pamuk, duhan, maslinovo ulje, voće i povrće. Simulacije će se prikazivati u obliku izvješća za srednjoročni vremenski period. Po završetku projekta bit će moguće izraditi projekcije do 2020. godine. Daljnje poboljšanje informativnog sadržaja modela postići će se kroz konzultacije s multidisciplinarnim savjetodavnim skupinama, uključujući stručnjake za tržište roba. Širenje će biti poboljšano posebnom komunikacijskom strategijom za rezultate projekta. Konačne koristi biti će vidljive kroz poboljšanje informacija dostupnih za donošenje odluka u uvjetima povećanih političkih reformskih pritisaka (Chantreuil i Le Barbechon, 2009.).

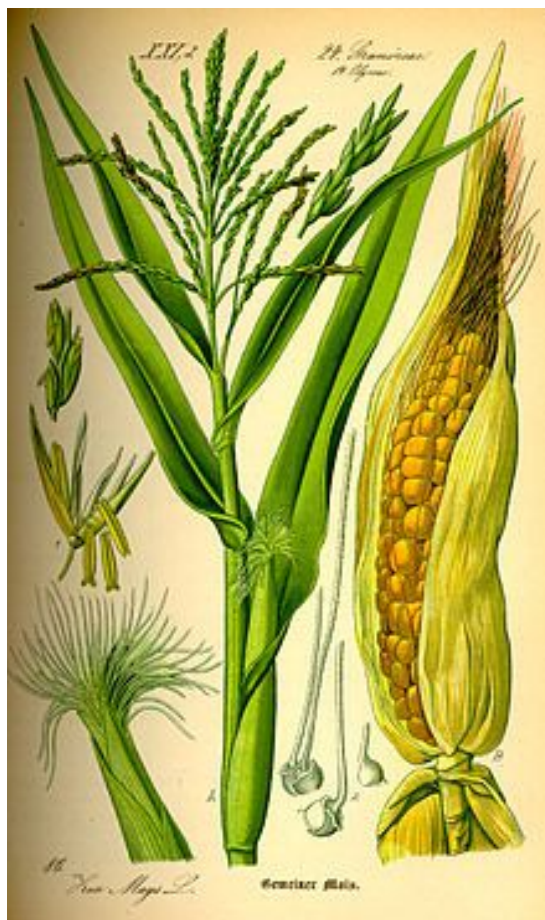
Danas se je ovaj model proširio na gotovo sve članice EU i AGMEMOD tim s Thünen instituta, zajedno s 13 partnera iz Europe, Afrike i Azije, razvija novi i robusni alat za održivost, koji integrira modele djelomične i opće ravnoteže s pokazateljima održivog razvoja. Sve će to potaknuti političke preporuke za poboljšanje utjecaja trgovinskih politika s ciljem održivosti, a stvorit će i nove prilike za trgovinu u lancima vrijednosti poljoprivredno-prehrambenih proizvoda diljem svijeta (AGMEMOD, 2022.).

Nakon oporavka od pandemije COVID 19, rast u poljoprivredi unutar zemalja EU predviđa se 15% do 2031. godine (European Commission, 2021).

U radu je prikazana proizvodnja kukuruza u Republici Hrvatskoj kroz višegodišnje razdoblje (2010.-2030. godine) dok je kroz isto razdoblje prikazan i pregled tržišta kukuruza primjenom AGMEMOD modela. To je nelinearni sustav jednadžbi, ekonometrijski dinamičan parcijalni model koji omogućuje izradu projekcija i simulacija u cilju procjene mjera, programa i politika u poljoprivredi, na razini Europske unije. AGMEMOD partnerstvo obuhvaća sve zemlje članice, osim Cipra i Malte (Salamon i sur., 2008.).

## 1.1. Morfološka svojstva kukuruza

Prvi botanički opis kukuruza dao je Linne davne 1753. godine (Kovačević i Rastija, 2014.). Kukuruz je strna žitarica visokog potencijala rodnosti koja se u Hrvatskoj mjeri prinosom suhog zrna uz vlagu do 14% (Hrgović, 2007). Samo je jedna vrsta kukuruza u svijetu (*Zea mays*) koja ima 9 podvrsta, određenih prema karakteristikama zrna (Kovačević i Rastija, 2014.). Morfološke karakteristike građe karakterizira odvojenost muških i ženskih cvatova, stabljika ispunjena parenhimom i građena od nodija i internodija, primarni i sekundarni izdanak žiličastog korijena, kao i tri vrste listova: klicini koji se prvi formiraju, stabljični i listovi komušine. Plod je zrno koje se, ovisno o hibridu, razlikuje po obliku i boji (Hrgović, 2007.). Izgled kukuruza sa cvatima i plodom prikazan je na slici 1.

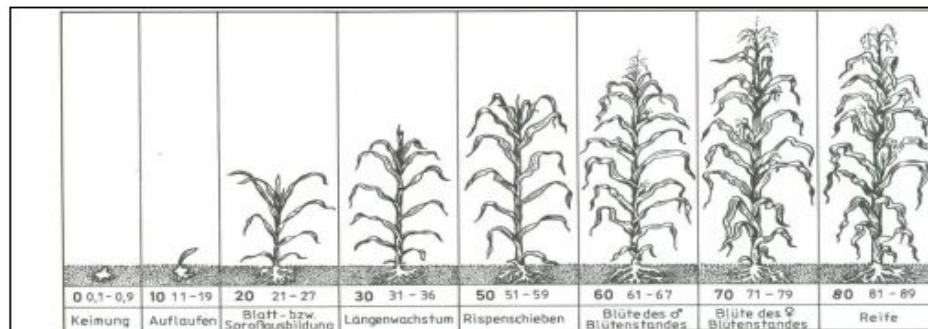


Slika 1 - Crtež kukuruza (*Zea mays*)  
Izvor: Linnaeus, 1753.

## 1.2. Fenološke faze kukuruza

Fenološke faze kukuruza (slika 2.) dijelimo na: klijanje, nicanje, ukorjenjivanje formiranje vegetativnih nadzemnih organa, pojavu reproduktivnih organa, metličanje-cvatnju i oplodnju, formiranje, nalijevanje i sazrijevanje zrna (Kovačević i Rastija, 2014.).

|           |                                      |   |    |                              |
|-----------|--------------------------------------|---|----|------------------------------|
| <b>0</b>  | <b>Klijanje</b>                      |   |    |                              |
|           | 01                                   | suho zrno   | 07 | pojava koleoptile            |
|           | 05                                   | pojava klicinog korijena  | 09 | koleoptila dužine oko 2,5 cm |
| <b>10</b> | <b>Nicanje i početni porast</b>      |   |    |                              |
|           | 11                                   | koleoptila probija površinu tla (prvi list je još umotan)           | 17 | faza prvog lista             |
|           | 13                                   | prvi list se počinje odmatati                                       | 19 | faza drugog lista            |
| <b>20</b> | <b>Stvaranje listova i stabljike</b> |   |    |                              |
|           | 21                                   | faza trećeg lista   | 25 | faza sedmog lista            |
|           | 22                                   | faza četvrtog lista   | 26 | faza 8-11 listova            |
|           | 23                                   | faza petog lista  | 27 | razvijeno 12 i više listova  |
|           | 24                                   | faza šestog lista   |    |                              |
| <b>30</b> | <b>Porast stabljike</b>              |   |    |                              |
|           | 31                                   | prvi nodij opipljiv   | 34 | drugi nodij vidljiv          |
|           | 32                                   | prvi nodij vidljiv  | 35 | treći nodij vidljiv          |
|           | 33                                   | drugi nodij opipljiv  | 36 | četvrti nodij vidljiv        |
| <b>50</b> | <b>Metličanje</b>                    |   |    |                              |
|           | 51                                   | početak metličanja (metlica još u rukavcu gornjeg lista)            |    |                              |
|           | 53                                   | vidljiv vrh metlice   |    |                              |
|           | 55                                   | sredina metličanja (metlica potpuno izašla iz rukavca)              |    |                              |
|           | 59                                   | kraj metličanja (metlica s potpuno raširenim granama)               |    |                              |
| <b>60</b> | <b>Cvatnja metlice</b>               |   |    |                              |
|           | 61                                   | početak cvatnje: cvatnja cvjetova iz sredine metlice                |    |                              |
|           | 65                                   | puna cvatnja: početak cvatnje rubnih redova                         |    |                              |
|           | 67                                   | kraj cvatnje: prestanak polinacije metlice                          |    |                              |
| <b>70</b> | <b>Cvatnja klipa (svilanje)</b>      |   |    |                              |
|           | 71                                   | vrh klipa u pazušcu   | 77 | početak sušenja svile        |
|           | 73                                   | vidljiv vrh svile   | 79 | svila potpuno suha           |
|           | 75                                   | puno svilanje   |    |                              |
| <b>80</b> | <b>Zrioba</b>                        |   |    |                              |
|           | 81                                   | formiranje zrna (bijeke boje i vodenastog sadržaja)                 |    |                              |
|           | 82                                   | mliječna zrioba (zrno bijele do žute boje i mliječne konzistencije) |    |                              |
|           | 83                                   | tjestasto stanje (zrno sadrži oko 45% suhe tvari)                   |    |                              |
|           | 85                                   | fiziološka zrioba (pojava crnog sloja na bazi zrna)                 |    |                              |
|           | 87                                   | voštana zrioba (zrno s oko 60% suhe tvari)                          |    |                              |
|           | 89                                   | puna zrioba (stabljika potpuno suha)                                |    |                              |



Slika 2 - Fenološke faze kukuruza.

Izvor: Schutte i Meier, 1981.; Kovačević i Rastija, 2014.



Faze nakon nicanja imenuju se prema formiranju broja listova, a faze nakon oplodnje prema stanju i karakteristikama zrna na klipu. Mogu se podijeliti i na vegetativno i reproduktivno razdoblje gdje vegetativno razdoblje podrazumijeva rani porast kukuruza (klijanje i nicanje do pojave desetog lista) i brzi vegetativni porast koji počinje od faze 10-12 vidljivih listova i traje do metličanja (Kovačević i Rastija, 2014.).

### **1.3. Agrotehničke mjere pri proizvodnji kukuruza**

Kukuruz je biljka koja za svoje klijanje i rast treba vremenske uvjete bez mraza, a vrlo dobro podnosi visoke temperature. Za njegov razvoj najoptimalnije su temperature između 24-30 °C. Voli plodna i propusna tla koja dobro drže vodu, pa se ne preporuča uzgoj kukuruza na terenima nagnutim više od 5% (Hrgović, 2007.). Najveći problem u Hrvatskoj predstavlja izostanak sustava navodnjavanja i pravilne odvodnje u područjima s teškim i nepropusnim tlama, te površinskim nepravilnostima terena. Hrvatska se s prosječnom količinom vlastitih vodnih resursa od oko 5880 m<sup>3</sup> /st./god. ubraja među dobro opskrbljene zemlje vodom (Pejdo i Šiljković, 2007.). Hidro-pedološke, topografske i hidro-geografske osobine Hrvatske pokazuju da postoje pogodni uvjeti za organizaciju i izgradnju sustava za navodnjavanje na 680 000 ha (Tomić i Marušić, 1994.). Pravilno primijenjene agrotehničke mjere preduvjet su i točne simulacije proizvodnje i prinosa kukuruza unutar budućeg razdoblja.

### **1.4. Najčešći štetnici i bolesti kukuruza u Hrvatskoj**

Tri su najčešćih štetnika kukuruza:

1. Kukuruzni moljac (*Ostrinia nubilalis* Hb.) prezimljuje u kukuruзу i štetu čine gusjenice. Leptiri (slika 3.) izlijeću u svibnju. Potrebno je uništiti sve dijelove biljke nakon berbe. Primjena insekticida mora biti obavljena prije nego se gusjenice ubuše u stabljiku kukuruza. Djelatna tvar je alfa-cipermetin i deltametrin (Anonimus, <https://www.chromos-agro.hr/>).

2. Gusjenice sovica (*Noctuidae spp.*) napadaju mlade biljčice. Napadnute biljke ugibaju. Najvažnije vrste su: usjevna sovica, sovica epsilon i proljetna sovica. Javljaju se kada je temperatura tla na 10 cm dubine, 16 – 17°C, a srednja dnevna temperatura zraka 18 – 20°C. Najveća

aktivnost leptira (slika 4) je počinje u večernjim satima. Djelatna tvar je alfa-cipermetin i deltametrin (Anonimus, <https://www.chromos-agro.hr/>).

3. Žičnjaci (*Agriotes ustulatus* Schall., *Agrotis sputator* Schall., *Agriotes oscurum* Schall.) napadaju sjeme kukuruza i mlade tek niknule biljke (slika 5). Registrirane djelatne tvari dozvoljene za suzbijanje žičnjaka: metiokarb, teflutrin (Anonimus, <https://www.chromos-agro.hr/>).



Slika 3 - Kukuruzni moljac (*Ostrinia nubilalis* Hb.).  
Izvor: Chromos agro d.d.,  
<https://www.chromos-agro.hr/kukuruzni-moljac-plamenac-ostrinia-nubilalis/>



Slika 4 - Gusjenica sovice (*Noctuidae* spp.).  
Izvor: Chromos agro d.d.,  
<https://www.chromos-agro.hr/sovice-lat-noctuidae/>



Slika 5 - Slika 5. Žičnjaci (*Agriotes* spp.).  
Izvor:  
<https://www.gospodarstvo-petricevic.hr/kor/picture.php?/333/category/38>

Najčešće bolesti na kukuruзу u Hrvatskoј su gljivična oboljenja od kojih su tri gljivice najčešći uzročnici:

1. Siva pjegavost (*Setosphaeria turcica* (Luttr.) K.J. Leonard & Suggs (1974)) koja napada početkom lipnja i to listove koji se mogu, pri jačem napadu potpuno osušiti (slika 3). Najprije se simptomi opažaju na donjim listovima (slika 6), a spore prezimljuju u komušini. Registrirane djelatne tvari dozvoljene za suzbijanje sive pjegavosti kukuruza: azoksistrobin, epoksikonazol, piraklostrobin i propikonazol (Anonimus , <https://www.chromos-agro.hr/>).

2. Mjehurasta snijet kukuruza (*Ustilago maydis* (DC.) Corda.) je najčešća i najraširenija bolest kukuruza u Hrvatskoј. Napada sve dijelove biljke i pojavljuje se najčešće ljeti kada su temperature oko 30°C (slika 7). Registrirana djelatna tvar dozvoljene za njeno suzbijanje kukuruza je kaptan (Anonimus, <https://www.chromos-agro.hr/>).

3. Fuzarioze kukuruza (*Fusarium* spp.) ili fuzariozne pljesnivosti klipova koje napadaju u bilo koje doba razvoja kukuruza a najčešće u doba zriobe ili unutar skladišta. Poljske pljesni (gljivice iz roda *Fusarium*, *Giberella* i *Alternaria*) razvijaju se na plodu i kod nižih temperatura, dok

skladišnim gljivicama kao što su gljivice iz roda *Aspergillus* i *penicillium*, napadaju pri višim temperaturama. Uzrokuju tri tipa bolesti: palež klijanaca, trulež korijena, trulež stabljike i trulež klipa (slika 8). Registrirane djelatne tvari dozvoljene za suzbijanje su: azoksistrobin, fludioksonil, kaptan, metalaksil – M, protikonazol i tebukonazol (Anonimus, <https://www.chromos-agro.hr/>).



Slika 6 - Siva pjegavost (*Setosphaeria turcica* (Luttr.) K.J. Leonard & Suggs, (1974)  
Izvor: Chromos Agro d.d.,  
<https://www.chromos-agro.hr/siva-pjegavost-kukuruza-helminthosporium-turcicum/>



Slika 7 - Mjehurasta snijet kukuruza (*Ustilago maydis* (DC.) Corda.)  
Izvor: Chromos Agro d.d.,  
<https://www.chromos-agro.hr/mjehurasta-snijet-kukuruza-ustilago-maydis/>



Slika 8 - Fuzarioze kukuruza (*Fusarium* spp.). Izvor: Chromos Agro d.d.  
<https://www.chromos-agro.hr/fuzarioze-kukuruza-fusarium-spp/>

## **2. PREGLED LITERATURE**

Mnogo autora u zemlji i u svijetu promatra žitarice kao primarnu poljoprivrednu proizvodnju. Unutar ovog poglavlja proučena je literatura koja se odnosi na istraživanja parametara koji su sukladni istraživačkom cilju ovog rada.

### **2.1. Tržište kukuruza u svijetu i kod nas**

Prema najnovijem „Izvješću o svjetskom tržištu kukuruza i prognoza 2021.-2026.“ (EMR, Expert Market Research, 2022), globalno tržište kukuruza doseglo je obujam od 1118 milijuna metričkih tona u 2020. godini. Predviđa se da će tržište porasti uz CAGR (Compound annual growth rate) tj. prema složenoj godišnjoj stopi rasta od 5,3% u prognoziranom razdoblju od 2021. do 2026. kako bi do 2026. dosegla količinu od približno 1524 milijuna metričkih tona.

Zrakić Sušac i sur. (2020.) prikazali su simulaciju razvoja tržišta žitarica u Hrvatskoj, korištenjem AGMEMOD modela parcijalne ravnoteže gdje se prikazuju povijesni rezultati (2010.-2016.) i projicirani razvoj (2016.-2030.) tržišta pšenice, kukuruza, ječma, zobi i raži.

### **2.2. Površina i prinos kukuruza**

Chen (2020.) tvrdi da je urod kukuruza u Sjedinjenim Državama, najvećem svjetskom proizvođaču, bio fiksiran na 368,5 milijuna tona, što je pad u odnosu na prethodnu prognozu od 373,9 milijuna, a što je sukladno s trenutnom prognozom američkog Ministarstva poljoprivrede.

Jurišić, Petrić i Dadić (1991.) tvrde da prinos kukuruza u Republici Hrvatskoj uvelike ovisi o godišnjoj raspodjeli i količini padalina, te je prema njihovim istraživanjima na području Istočne Slavonije, na različitim hibridima kukuruza utjecaj navodnjavanja imao pozitivan ishod pri povećanju prinosa

Također, prema istraživanju Kisić i sur. (2001.) različita obrada tla ima također značajan utjecaj na prinose zrna kukuruza, no preporuka je autora daljnje i detaljnije istraživanje

Prema JRC MARS Buliten Crop monitoring in Europe (2018.), prognoze prinosa za proljetne i ljetne usjeve još su jednom malo revidirane na niže na razini EU. Izgledi za suncokret i kukuruz u zrnu ostaju iznad petogodišnjeg prosjeka.

### **2.3. Proizvodnja i potrošnja kukuruza**

Kranjac i sur. (2021.) prikazuju nekoliko mogućih scenarija razvoja proizvodnje žitarica u Hrvatskoj gdje u zaključku navode da je konkurentna proizvodnja usjeva posljedica duge tradicijske proizvodnje i da se očekuje tehnološki napredak u hrvatskoj poljoprivredi koji će rezultirati povećanjem kvalitete ali i prinosa koji se približavaju prosjeku EU-a.

Čop (2019.) objašnjava podatke da je potrošnja kukuruza orjentirana na prehranu ljudi i životinja kao jedan od glavnih ugljikohidrata. Nadalje, potrošnja je orjentirana i na dobivanje energenata, tako u budućnosti postoji mogućnost iskorištavanja kukuruza s ciljem dobivanja biomase za proizvodnju biogoriva. Godišnja potrošnja kukuruza po glavi stanovnika iznosi oko 11,50 kg, a isto tako vidljiv je trend rasta ljudske potrošnje za 16,64 %. U analiziranom razdoblju, došlo je do izmjeničnog smanjenja i rasta priroda, gdje je posljedično smanjenoj proizvodnji kukuruza u RH i svijetu, bio najniži prirod kukuruza kao suhog zrna i kao zelene krme. Od ukupne domaće potrošnje kukuruza, najveći udio, veći od 92 % ukupne potrošnje, odnosi se na stočnu hranu, dok na ljudsku potrošnju otpada nešto manje od 3 %.

*Na svjetskoj razini prosječni prinos kukuruza u povijesnom razdoblju ('10-'16) bio je 5,36 t/ha. Prosječni prinos u Hrvatskoj iznosio je 6,66 t/ha, dok istovremeno EU-28 bilježi prosjek od 7,09 t/ha (EU-15: 9,54 t/ha; EU-13: 5,24 t/ha). U odnosu na skupinu zemalja EU-13, Hrvatska ima viši prosječni prinos, ali niži u odnosu na EU-28 ili EU-15 (Zrakić Sušac i sur., 2020.).*

Najveći prinos kukuruza postigao je David Hula iz Virginie (SAD) 2017. godine s 35,8 t/ha koristeći sjeme Pioneer P1197AM. Pobjedu je ostvario u sklopu Nacionalnog natjecanja u prinosu udruženja uzgajivača kukuruza (National Corn Growers Association (NCGA) Corn Yield Contest) u kategoriji "NO-TILL/STRIP TILL IRRIGATED" (Stapić, 2015.).

## 2.4. Uvoz i izvoz kukuruza

Prema podacima Godišnjeg izvješća za stanje u poljoprivredi u 2020. godini Ministarstva poljoprivrede (2021), pokrivenost uvoza izvozom ukupne robne razmjene u 2020. godini iznosila je 65,0%, što je za 4,1 postotna boda više nego u 2019. godini. Vanjskotrgovinska razmjena za razdoblje od 2013. do 2020. godine za Republiku Hrvatsku prikazana je na slici 9.



Slika 9 - Vanjskotrgovinska razmjena poljoprivrednih proizvoda RH za razdoblje 2013.-2020.

Izvor: DZS; obrada: Ministarstvo poljoprivrede

Sever-Koren i sur. (2021.) tvrde da vrijednost vanjskotrgovinske razmjene poljoprivredno-prehrambenih proizvoda u 2020. godini čini 15,0% vrijednosti ukupne robne razmjene Hrvatske, pri čemu u izvozu poljoprivredno-prehrambeni proizvode čine 16,1% vrijednosti izvoza ukupne robne razmjene, a u uvozu čine 14,3%.

## **2.5. Kretanje cijene kukuruza**

Stanje u svijetu utječe i na cijene žitarica u Hrvatskoj. “Na domaćem tržištu još od ulaska u EU cijena se formira na temelju izvozne potražnje (prvenstveno Italije), a ne domaće potrošnje ili cijene proizvodnje” (Jurišić, 2022).

Dozan (2022.) predviđa povećanje cijene pšenice zbog velike potražnje pšenice iz Italije, čime su profitirali domaći proizvođači i trgovci. Također predviđa i porast cijene kukuruza zbog poskupljenja plina.

## **2.6. Samodostatnost u proizvodnji kukuruza**

Zrakić i sur. (2017.) proučavali su samodostatnost proizvodnje kukuruza. Zaključili da je Hrvatska dvostruko samodostatna u proizvodnji kukuruza i iako se proizvodi dva puta više od potreba te veliki dio sirovine odlazi u izvoz (mahom u Italiju i Austriju), tvrde da takav pristup nije dobar za domaću poljoprivredu jer se izvozi jeftina sirovina na kojoj drugi zarađuju, dok su kod nas prerađivački kapaciteti mahom zatvoreni ili uništeni, kao i stočarski sektor koji je već dugi niz godina u padu. Nadalje, tvrde da kukuruz postaje važna kultura i u proizvodnji biogoriva te su prisutne sve jače moralne dvojbe između potreba za kukuruzom kao ljudskom hranom i kukuruzom kao sirovinom u proizvodnji derivata.

### 3. MATERIJALI I METODE

AGMEMOD (*eng. Agricultural Member State Modeling*) je ekonometrijski, višeproizvodni, dinamični model parcijalne ravnoteže. Osnovni cilj mu je izrada srednjoročnih projekcija ključnih tržišta poljoprivrednih proizvoda, odnosno pregled tržišta odabranih poljoprivrednih proizvoda do 2030. godine. Prikazan je kroz projekt u trajanju do 36 mjeseci, a koji je imao za cilj razviti srednjoročne projekcije za niz relevantnih poljoprivrednih sektora u EU i u širem europskom okruženju. Njime se mjere učinci alternativnih domaćih poljoprivrednih i trgovinskih politika na poljoprivredna tržišta EU-a i prihodi pojedinih sektora. Kako bi se ispunili zadani ciljevi, razvit će se dinamički djelomični modeli ravnoteže s više zemalja i više tržišta koji obuhvaćaju instrumente politike i endogeno modeliraju europske cijene (Chantreuil i sur., 2012.). Hanrahan (2001.) izradio je nacionalnu verziju modela, a nakon izrade podaci će se generirati unutar jedinstvenog *EU 28 modela*. Ulazne baze podataka koje se koriste za izradu projekcija, zasnovane su na proizvodno-potrošnim bilancama koje sadrže podatke o proizvodnji, potrošnji, uvozu i izvozu kukuruza.

Proizvodno-potrošne bilance nazivaju se i endogene varijable AGMEMOD modela. Potrebne podatke za izradu projekcija nalazimo u nacionalnim i EU bazama podataka (DZS, Eurostat). Europska komisija svake godine objavljuje srednjoročne projekcije poljoprivrednih robnih tržišta za EU27, EU14 i EU13, zbog raznolikosti tržišta pojedinih država članica.

Model parcijalne ravnoteže prikazuje odnos ponude i potražnje za svako robno tržište koristeći bihevioralne jednadžbe koje sadržavaju egzogene i endogene varijable. Egzogene varijable se odnose na političke instrumente, makroekonomske varijable i projekcije svjetskih tržišnih cijena, a endogene predstavljaju vremenske serije povijesnih podataka koje sadrže podatke o početnim zalihama, proizvodnji, uvozu, potrošnji ljudske hrane, potrošnji stočne hrane, industrijskoj i prerađivačkoj potrošnji, izvozu i završnim zalihama promatranog proizvoda.

AGMEMOD model parcijalne ravnoteže zasniva se na promatranju pojedinačne kulture ili određenog sektora na razini EU ili na nacionalnoj razini države članice. Kao temelj, model koristi predloške i opise autora koji izrađuje korelaciju endogenih i egzogenih varijabli modela (Chantreuil i sur., 2011.). Izradom simulacija ekonomski procijenjene jednadžbe se kalibriraju te skupa s ulaznim podacima predstavljaju pregled pojedinih poljoprivrednih tržišta.



Promatrano razdoblje analizirano unutar ovog rada kreće se u razdoblju od 2010. do 2030. godine, a ulazne baze podataka primjenjuju se do 2021. godine dok se iduće razdoblje od 2022. do 2030. godine prikazuje simulacijama.

Jednadžbe korištene za dobivanje simulacija su kalibrirane, kako bi rezultati što bolje prikazali trend razvoja tržišta kukuruza.

Korištene su slijedeće jednadžbe:

a) Jednadžba za prikaz udjela površine kulture  $k$  koja pripada grupi  $i$  ( $sh_{i,t}^k$ ):

$$sh_{i,t}^k = f(p_{i,t-1}^k, sh_{i,t-1}^k) \quad j, k = 1, \dots, n \quad (1)$$

b) Jednadžba za prikaz prinosa kulture  $k$  koja se nalazi u grupi kultura  $i$ :

$$r_{i,t}^k = f(p_{i,t-1}^j, r_{i,t-1}^k, V) \quad j, k = 1, \dots, n \quad (2)$$

pri čemu je:  $r_{i,t}^k$  - prinos kulture  $k$  koja se nalazi u grupi kultura  $i$ ,  $V$  - vektor, označava egzogenu varijablu koja može utjecati na prinos kulture  $k$ .

c) Jednadžbe uvoza i izvoza u modelu za ratarstvo imaju sljedeći oblik funkcija:

$$Ex_{i,t}^k = f(PR_{i,t}^k, DU_{i,t}^k, Ex_{i,t-1}^k) \quad (3)$$

$$Im_{i,t}^k = f(PR_{i,t}^k, DU_{i,t}^k, Im_{i,t-1}^k) \quad (4)$$

Pri čemu je:  $Ex_{i,t}^k$  i  $Im_{i,t}^k$  - izvoz i uvoz kulture  $k$  koja se nalazi u grupi kultura  $i$  u godini  $t$ ;  $PR_{i,t}^k$  i  $DU_{i,t}^k$  - proizvodnja i ukupna domaća potrošnja kulture  $k$  koja se nalazi u grupi kultura  $i$  u godini  $t$ ;  $Ex_{i,t-1}^k$  i  $Im_{i,t-1}^k$  - izvoz i uvoz kulture  $k$  koja se nalazi u grupi kultura  $i$  u godini  $t-1$ .

Hrvatska poljoprivreda nema proizvodnju koja može utjecati na europsku cijenu, te je ravnotežna cijena na hrvatskom tržištu za sve proizvode definirana kao:

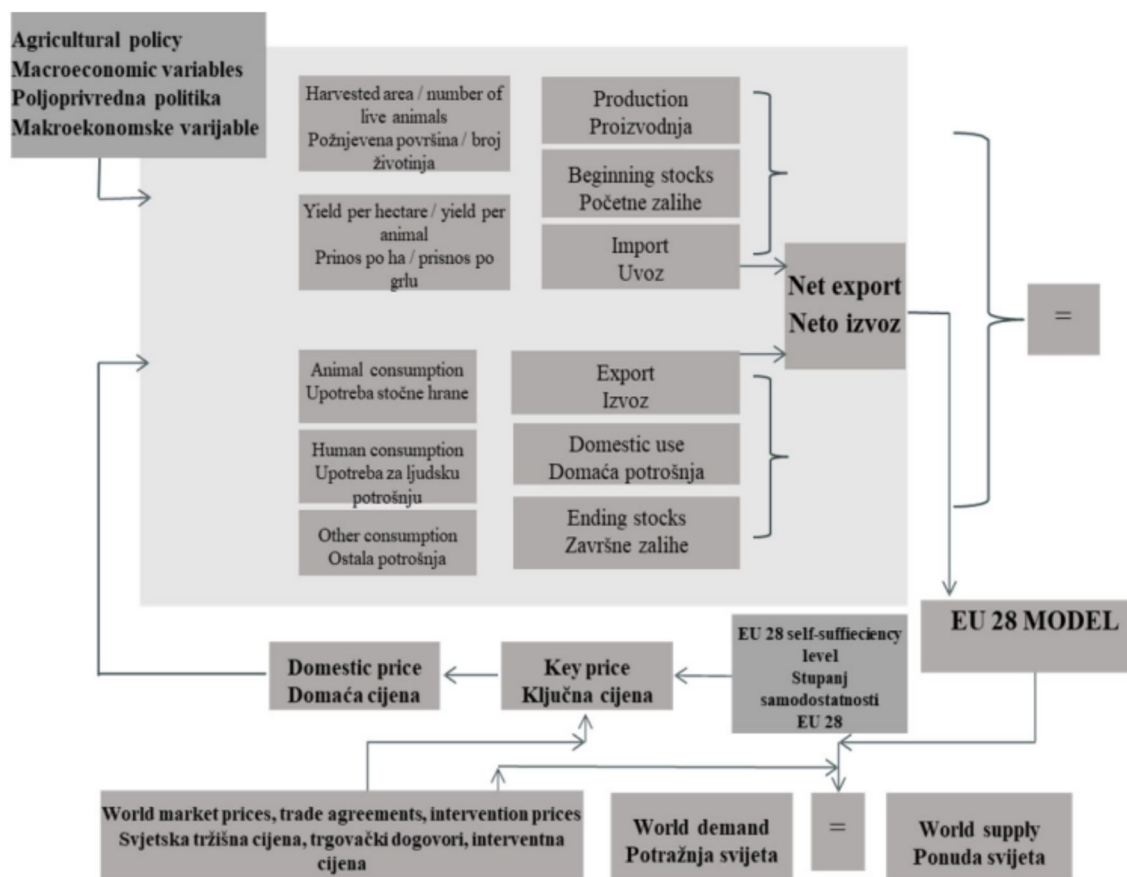
$$p_{j,t} = f(Kp_{j,t}, p_{j,t-1}, SSR_{j,t}, KSSR_{j,t}, V) \quad (5)$$

pri čemu su:

- $p_{j,t}$  - nacionalna cijena proizvoda  $j$  u godini  $t$ ,

- $K_{pj,t}$  - ključna cijena proizvoda  $j$  u godini  $t$ ,
- $ssrj,t$  - stupanj samodostatnosti za proizvod  $j$  u godini  $t$ ,
- $Kssrj,t$  - stupanj samodostatnosti (omjer proizvodnje i domaće potrošnje) proizvoda  $j$  na tržištu ključne cijene u godini  $t$  i
- $V$  - vektor egzogenih varijabli koje mogu imati utjecaja na nacionalnu cijenu.

Osnovna struktura opisnog AGMEMOD modela vidljiva je na slici 1.



Slika 10- Osnovna struktura AGMEMOD nacionalnog modela i njegova povezanost s EU 28 modelom. Izvor: Chantreuil i sur., 2010; Zrakić, Sušac i sur., 2020.

Kao izvor podataka korišteni su podaci Državnog zavoda za statistiku Republike Hrvatske (DZS) i Ministarstva poljoprivrede, a za obradu podataka o proizvodnji, prosječnim prinosima i površinama uzgoja kukuruza u svijetu, a uz FAOSTAT bazu podataka (FAO Statistics Division, 2009.) korišteni su i podaci USDA (United States Department of Agriculture, 2022.).

## 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Zemljišni i klimatski uvjeti za proizvodnju kukuruza u Hrvatskoj jedni su od najpogodnijih u Europi. Kao i u tradiciji proizvodnje kukuruza u Hrvatskoj kroz povijest, i danas bi ova ratarska kultura morala zauzimati prvo mjesto u Hrvatskoj. Za obnovu i razvitak stočarske proizvodnje u Hrvatskoj, kukuruz je nezamjenjiv kao osnova stočne hrane, a bez povećanja površina i proizvodnje, neće biti moguće obnoviti niti stočarstvo. Industrijskom preradom kukuruza u etanol, škrob i alkohol smanjio bi se uvoz navedenih proizvoda, a kukuruz ima i značajnu ulogu u ishrani ljudi.

U ovom poglavlju grafički su prikazani ekstremi i kretanje površine, prinosa, proizvodnje, potrošnje, uvoza, izvoza, neto izvoza, cijene i samodostatnosti kukuruza u Republici Hrvatskoj primjenom AGMEMOD modela. Spomenute su vrijednosti (varijable) prikazane unutar grafova, a neke su stavljene i u korelaciju. Za svaki od navedenih grafova prikazane su i komentirane vrijednosti u promatranom razdoblju od 2010. do 2030. godine što čini povijesno razdoblje granično s 2021. za koje postoje objavljeni rezultati i simulirano (buduće) razdoblje od 2022. do 2030.

### 4.1. Tržište kukuruza u Republici Hrvatskoj

Unutar tablice 1. *Srednjoročni razvoj tržišta kukuruza u Hrvatskoj do 2021. godine* prikazani su podaci površina, prinosa, proizvodnje, domaće potrošnje, uvoza, izvoza, neto izvoza, proizvođačke cijene u HRK i stupanj samodostatnosti za razdoblje od 2010. do 2021. godine, dok je unutar tablice 2. *Srednjoročni razvoj tržišta kukuruza u Hrvatskoj do 2030. godine simulirano razdoblje*, prikazano simulirano razdoblje od 2022. do 2030. godine koristeći AGMEMOD model, a što može poslužiti kao dio integrirane platforme modela za agroekonomske tržišne i političke analize (eng. *Integrated Modelling Platform for Agro-economic Commodity and Policy Analysis - iMAP*) koje izrađuje Zajednički istraživački centar Europske komisije (eng. *Joint Research Centre – JRC*) (Zrakić, Sušac i sur., 2020.).

Tablica 1.- Srednjoročni razvoj tržišta kukuruza u Hrvatskoj do 2021. godine.

| Godina                           | 2010.  | 2011.  | 2012.  | 2013.  | 2014.  | 2015.  | 2016.  | 2017.  | 2018.  | 2019.  | 2020.  | 2021.  |
|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Površina (1000 ha)               | 296,7  | 305,1  | 299,2  | 288,4  | 252,6  | 264,0  | 252,1  | 247,1  | 235,4  | 255,9  | 288,4  | 288,0  |
| Prinos (t/ha)                    | 7,0    | 5,7    | 4,3    | 6,5    | 8,1    | 6,5    | 8,6    | 6,3    | 9,1    | 9,0    | 8,4    | 7,8    |
| Proizvodnja (1000 t)             | 2067,8 | 1733,7 | 1297,6 | 1874,4 | 2047,0 | 1709,2 | 2154,5 | 1559,6 | 2147,3 | 2298,3 | 2430,6 | 2242,1 |
| Domaća potrošnja (1000 t)        | 1948,8 | 1614,7 | 1252,6 | 1810,5 | 1771,7 | 1256,6 | 1685,3 | 1281,7 | 1702,9 | 1498,8 | 1348,0 | 1222,6 |
| Uvoz (1000 t)                    | 61,9   | 71,7   | 48,5   | 58,1   | 78,0   | 96,4   | 67,4   | 79,7   | 99,0   | 101,4  | 106,1  | 77,2   |
| Izvoz (1000 t)                   | 180,9  | 166,4  | 107,7  | 117,0  | 353,5  | 551,7  | 491,7  | 457,7  | 523,3  | 895,9  | 1223,8 | 1096,8 |
| Neto izvoz (1000 t)              | 119,1  | 94,7   | 59,2   | 58,9   | 273,5  | 455,3  | 424,2  | 378,0  | 424,3  | 794,5  | 1117,6 | 1019,5 |
| Proizvođačka cijena (HRK/100 kg) | 104,2  | 120,2  | 157,5  | 105,4  | 85,8   | 95,0   | 90,0   | 101,0  | 94,0   | 89,0   | 97,0   | 159,0  |
| Stupanj samodostatnosti %        | 106%   | 107%   | 104%   | 104%   | 116%   | 136%   | 128%   | 122%   | 126%   | 153%   | 180%   | 183%   |

Izvor: izrada Autora prema podacima DZS

Tablica 2.- Srednjoročni razvoj tržišta kukuruza u Hrvatskoj do 2030. godine – Simulirano razdoblje.

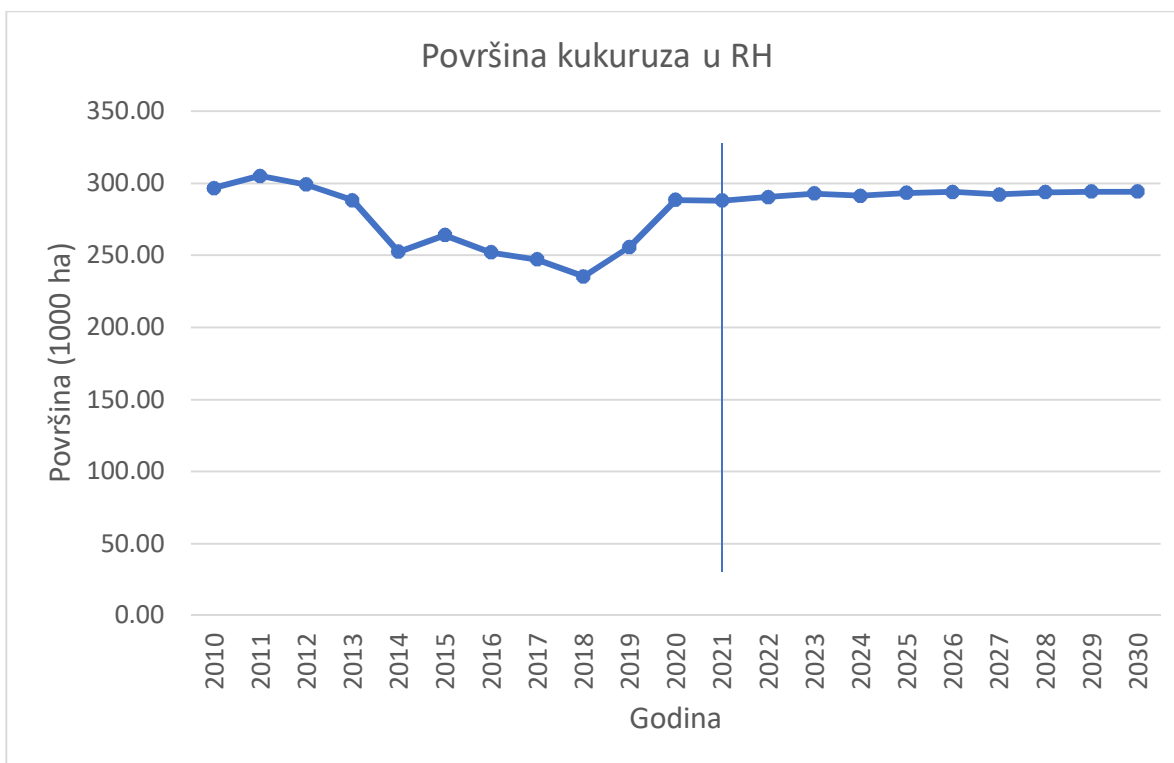
| Godina                           | 2022.  | 2023.  | 2024.  | 2025.  | 2026.  | 2027.  | 2028.  | 2029.  | 2030.  |
|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Površina (1000 ha)               | 290,5  | 292,9  | 291,4  | 293,3  | 294,0  | 292,2  | 293,8  | 294,4  | 294,2  |
| Prinos (t/ha)                    | 8,9    | 9,1    | 9,4    | 9,8    | 9,9    | 10,0   | 10,2   | 10,2   | 10,3   |
| Proizvodnja (1000 t)             | 2559,9 | 2651,9 | 2758,5 | 2880,3 | 2921,3 | 2951,7 | 2992,4 | 3018,1 | 3021,1 |
| Domaća potrošnja (1000 t)        | 1407,9 | 1410,1 | 1411,9 | 1411,9 | 1412,4 | 1415,6 | 1417,0 | 1421,4 | 1426,8 |
| Uvoz (1000 t)                    | 61,3   | 61,4   | 64,7   | 69,5   | 70,7   | 72,0   | 73,8   | 75,6   | 77,9   |
| Izvoz (1000 t)                   | 1212.  | 1301,7 | 1410,8 | 1537,8 | 1577,3 | 1603,8 | 1641,2 | 1660,3 | 1663,8 |
| Neto izvoz (1000 t)              | 1151,5 | 1240,3 | 1346,1 | 1468,3 | 1506,6 | 1531,8 | 1567,5 | 1584,7 | 1585,9 |
| Proizvođačka cijena (HRK/100 kg) | 226,0  | 179,5  | 158,3  | 135,2  | 123,9  | 119,3  | 114,3  | 112,3  | 109,5  |
| Stupanj samodostatnosti %        | 182%   | 188%   | 195%   | 204%   | 207%   | 209%   | 211%   | 212%   | 212%   |

Izvor: izrada Autora prema rezultatima AGMEMOD v8.0

## 4.2. Površina i prinos kukuruza u Republici Hrvatskoj

Prve procjene površina usjeva zasijanih u 2022. godini koje je objavio DZS, pokazuju da je kukuruz zasijan na 290 tisuća hektara, što je za dvije tisuće hektara ili 0,7 posto više u usporedbi s godinom prije. Površina sjetve kukuruza se mijenja iz godine u godinu. Površine pod kukuruzom u narednom razdoblju (unutar predviđanja) bilježe blago smanjenje, dok bi prinos mogao doseći 10,3 t/ha do 2030. godine. Rekord u prinosu kukuruza u Hrvatskoj ostvario je 2019. godine Zdravko Ciganović iz Alilovaca s prinosom od 15 t/ha (Krstanović, 2019.).

Grafikon 1. prikazuje ukupnu poljoprivrednu površinu (u tisućama hektara) na kojoj se uzgaja kukuruz kroz vremensko razdoblje od 2010. godine do 2030. godine. Vertikalnom linijom podijeljeno je povijesno razdoblje za koje postoje točni podaci, od simuliranog tj. budućeg razdoblja. Prema povijesnim podacima, najveća površina unutar promatranog razdoblja (2010 do 2030. godine) pod kukuruzom bila je 2011. godine te je iznosila 305.130 hektara, dok je najmanja površina kukuruzne kulture bila 2018. godine i iznosila je 235.350 hektara. U simuliranom razdoblju planirana površina iznosi više od 290.000 hektara (a što je i ovogodišnjim podacima DZS-a i potvrđeno). uz blagi porast tokom svake iduće godine.

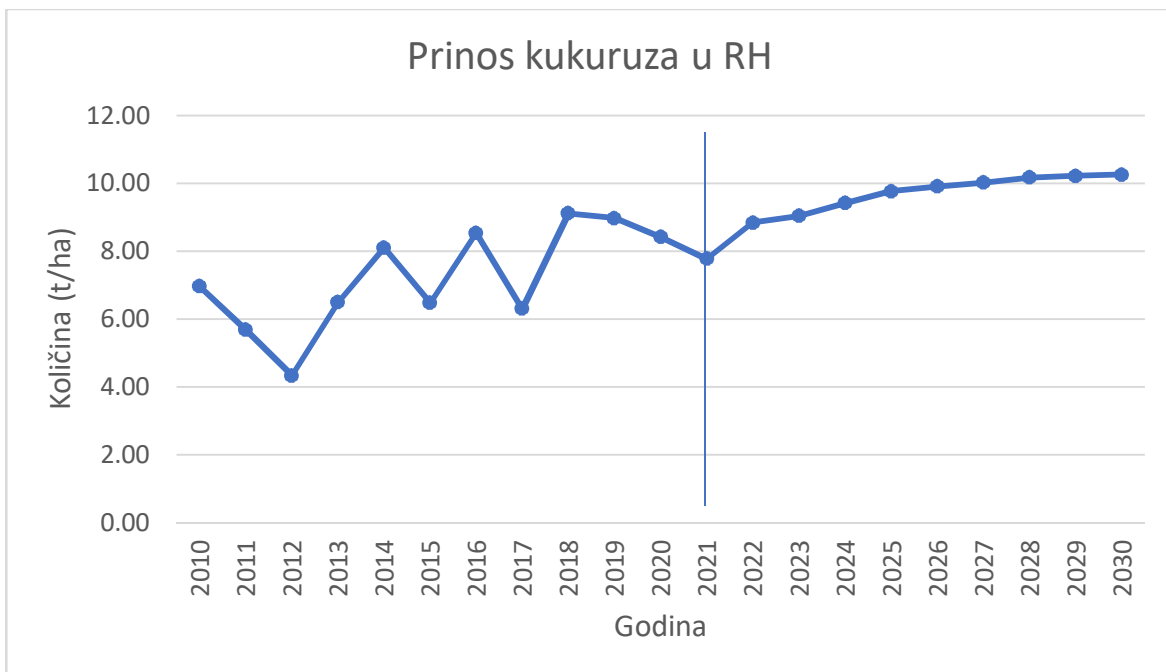


Grafikon 1. Pregled zasijanih površina kukuruzom u RH (2010.-2030.)

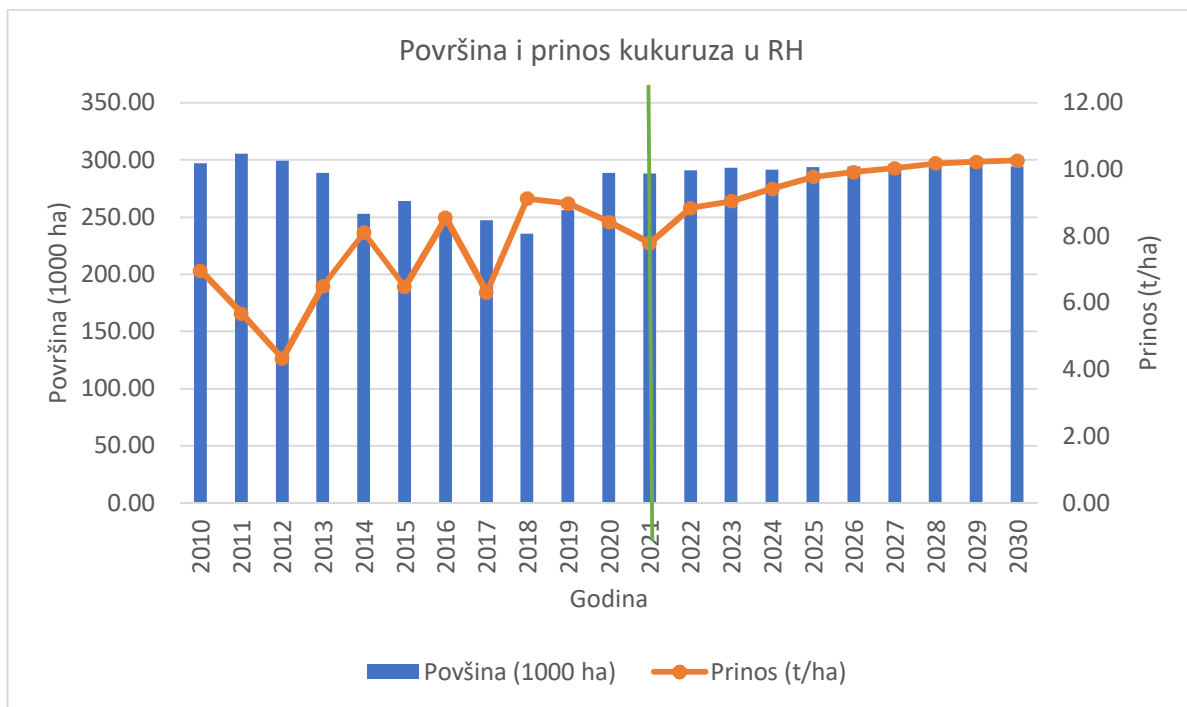
Unutar Grafikona 2. prikazan je prinos kukuruza po jednoj toni na površini od jednog hektara kroz razdoblje od 2010. do 2030. godine. Najveći prinos kukuruza u Hrvatskoj zabilježen je 2018. godine i to u količini od 9,12 tona po hektaru, dok AGMEMOD modelom, najveći prinos kukuruza proiciran je u 2030. godini u količini od 10,27 tona po hektaru. S druge strane, najniži prinos kukuruza zabilježen je 2012. godine od 3,34 tone po hektaru. Također u prinosu kukuruza postoje dva značajna pada i to 2015. godine (6,47 t/ha) i 2017. godine (6,31 t/ha).

Odstupanja od predviđenog mogu nastati zbog izuzetno nepovoljnih klimatskih prilika kao što je duži period suše koji se bilježi ove godine za neka područja u Hrvatskoj.

Grafikon 3. u odnos stavlja posijane površine (1000 ha) i prinos kukuruza (t/ha) u Republici Hrvatskoj.



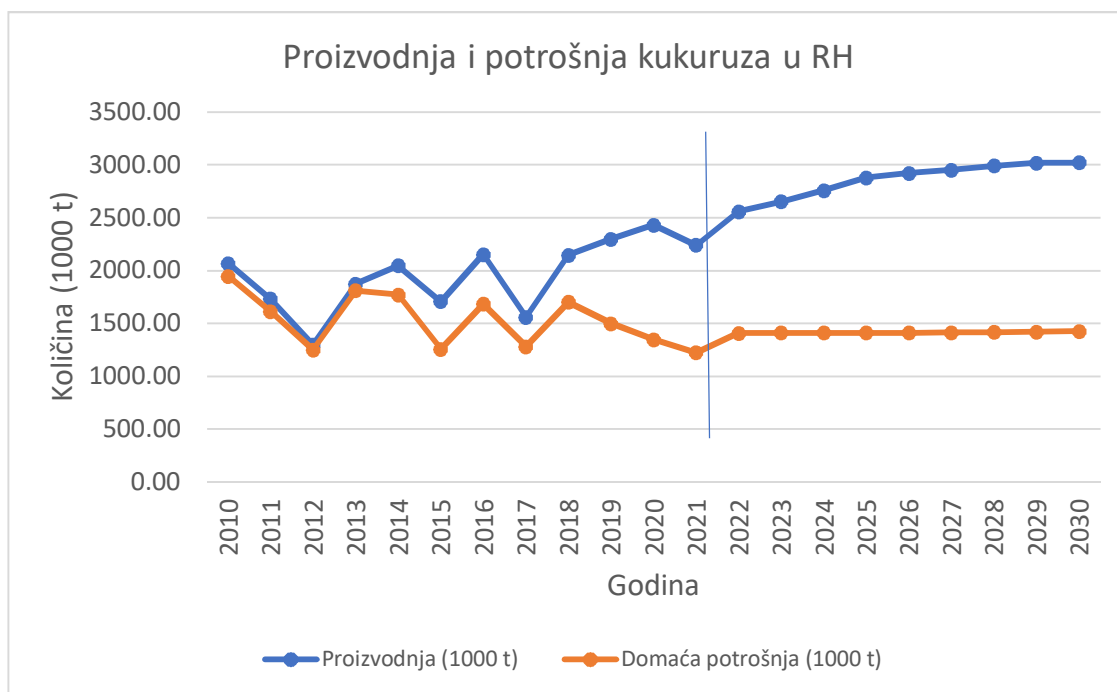
Grafikon 2. Pregled prinosa (t/ha) kukuruza u RH (2010.-2030.)



Grafikon 3. Površina i prinos kukuruza u RH

### 4.3. Proizvodnja i potrošnja kukuruza u Republici Hrvatskoj

Grafikon 4. prikazuje proizvodnju i potrošnju kukuruza na prostoru Republike Hrvatske. Hrvatska proizvodi dovoljne količine za svoje potrebe, tj. tijekom promatranog i simuliranog razdoblja, proizvodnja je uvijek veća od potrošnje, što podrazumijeva određene viškove kukuruza na tržištu te opravdava potrebe domaćih potrošača. Najveća domaća potrošnja kukuruza zabilježena je 2010. godine te je iznosila 1.948.760 tona, kao i 2020. godine kada je iznosila 2.330.000 tona kukuruza, dok je najmanja potrošnja zabilježena 2012. godine u iznosu od 1.252.560 tona. S druge strane, najveća proizvodnja planirana je u 2030. godini, dok je najmanja proizvodnja kukuruza zabilježena 2012. godine i iznosila je 1.297.590 tona. Također, bitno je naglasiti, kako će u simuliranom razdoblju proizvodnja kukuruza biti u značajnom porastu, a potrošnja će biti gotovo jednaka uz blago povećanje. Navedeno dokazuje kako će u simuliranom razdoblju količina proizvedenog kukuruza biti i više nego dovoljna za potrebe potrošača na domaćem tržištu.



Grafikon 4. Prikaz proizvodnje i potrošnje kukuruza u RH

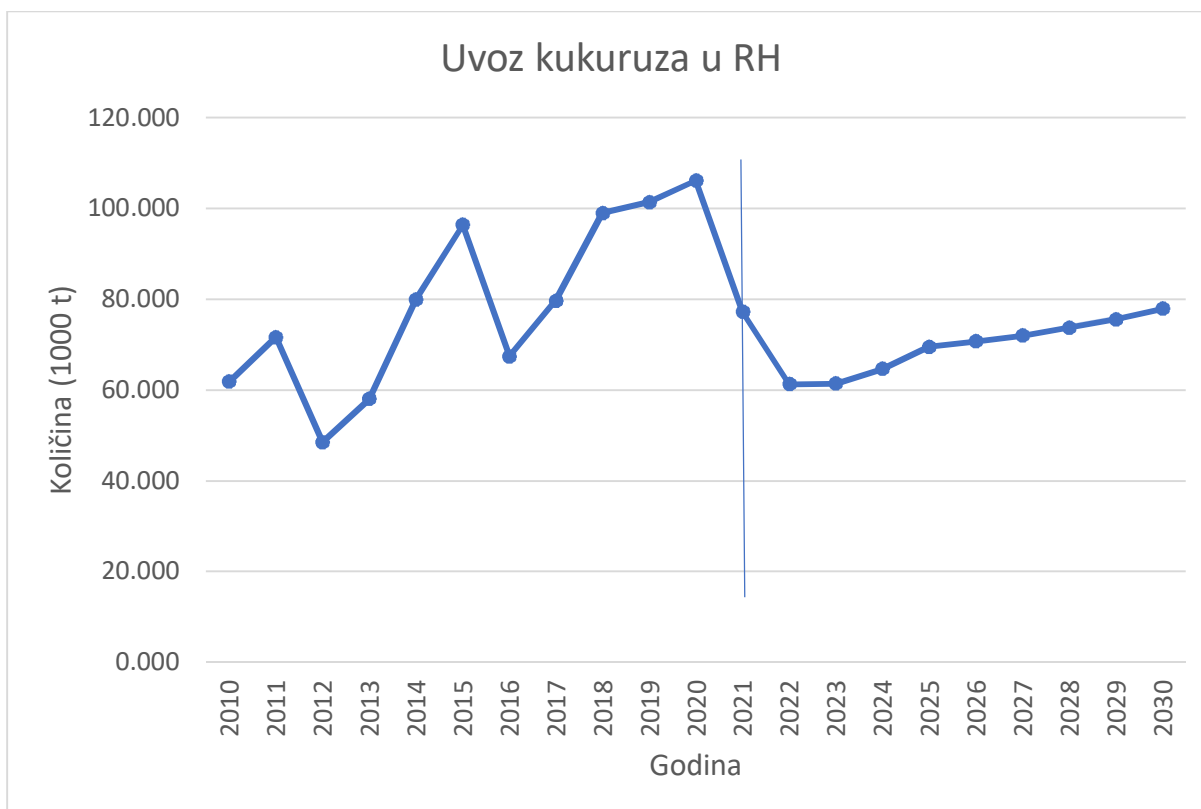


#### 4.4. Uvoz i izvoz kukuruza u Republici Hrvatskoj

Prema podacima Godišnjeg izvješća za stanje u poljoprivredi u 2020. godini (Ministarstvo poljoprivrede, 2021.) najvažniji poljoprivredno-prehrambeni izvozni proizvodi bili su kukuruz, soja, cigarete i pšenica, a u uvozu svinjsko meso, hrana za životinje, pekarski proizvodi i živa goveda za tov. Kukuruz čini devet posto ukupnog poljoprivrednog izvoza izraženog u stalnim cijenama, a pšenica, kukuruz i soja tako postaju najznačajniji ratarski proizvodi koji se izvoze iz Hrvatske. Pokrivenost uvoza izvozom poljoprivredno-prehrambenih proizvoda u 2020. godini iznosila je 73,2% (Privredni.hr, 2022.).

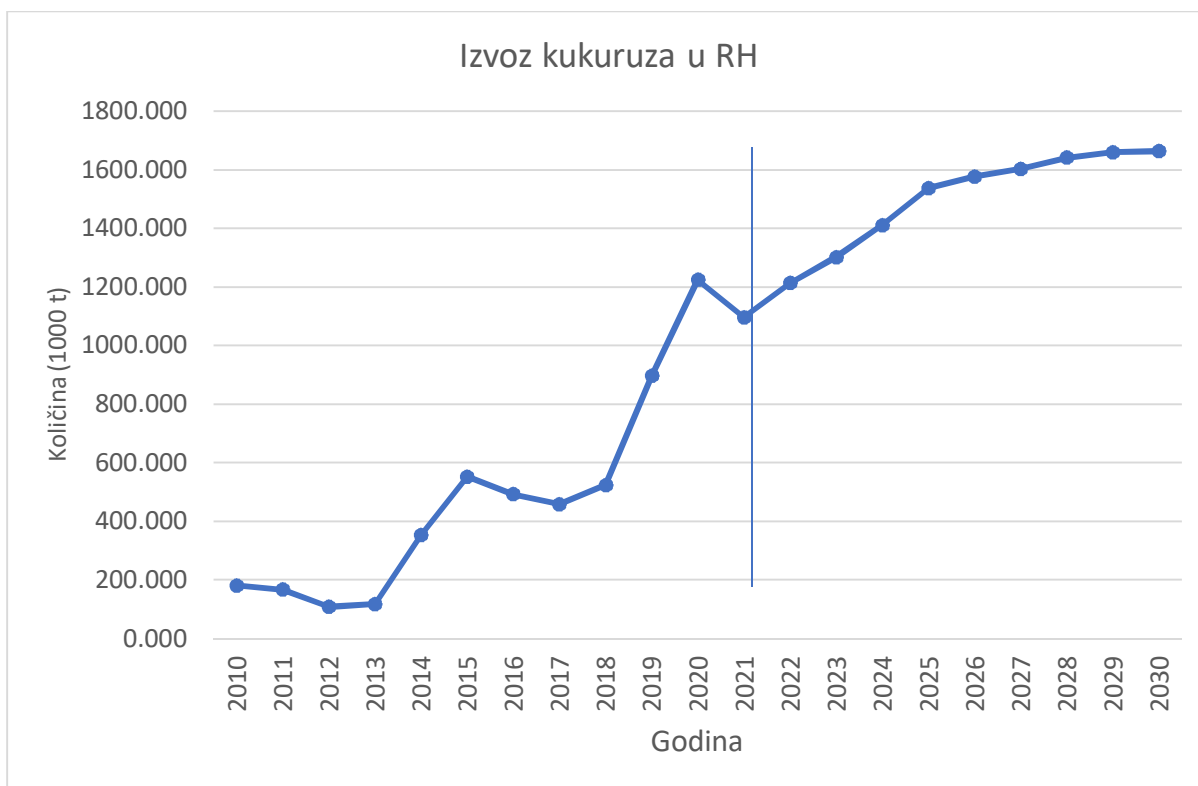
U 2021. g. iz Hrvatske se izvezlo 926 tisuća tona kukuruza, što je za 22,6 % manje nego godinu ranije. Tijekom zadnjeg kvartala 2021.g. izvezeno je 365 tisuća tona kukuruza što je za gotovo 40% manje nego godinu ranije. Najviše kukuruza izvezeno je u prvih 5 mjeseci nakon žetve. Najviše kukuruza izvezeno je u Italiju, nešto više od 70 % ukupnog izvoza, oko 13 % ukupnog izvoza odnosi se na izvoz u Sloveniju, zatim u Austriju i na Maltu (Jakuš, 2022.).

Grafikon 5. prikazuje uvoz kukuruza u Republiku Hrvatsku. Vrhunac uvoza kukuruza bilježi se u 2020. godine iznosom od 106.140 tona, dok se najmanji uvoz navedene kulture bilježi u 2012. godini u iznosu od 48.509 tona. U simuliranom razdoblju ('22-'30) u 2022. godini planiran je pad uvoza, dok tokom svih idućih godina planiran je postepen rast uvoza.



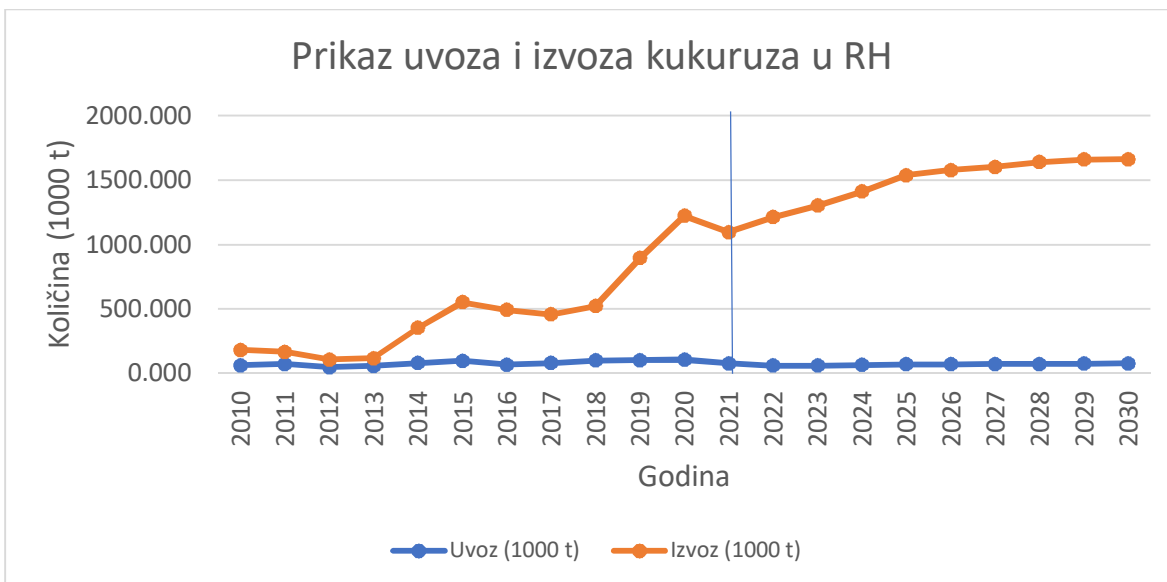
Grafikon 5. Prikaz uvoza kukuruza u RH

Grafikon 6. prikazuje izvoz kukuruza iz Republike Hrvatske. Najmanji izvoz Hrvatska je ostvarila 2012. godine u količini od 1.076.270 tona, dok svoj vrhunac u izvozu postiže u 2020. godini s količinom od 1.223.760 tona. U simuliranom razdoblju planiran je porast izvoza tokom svih simuliranih godina do maksimalne promatrane količine u 2030. godine s količinom izvoza kukuruza od 1.663.802 tona.



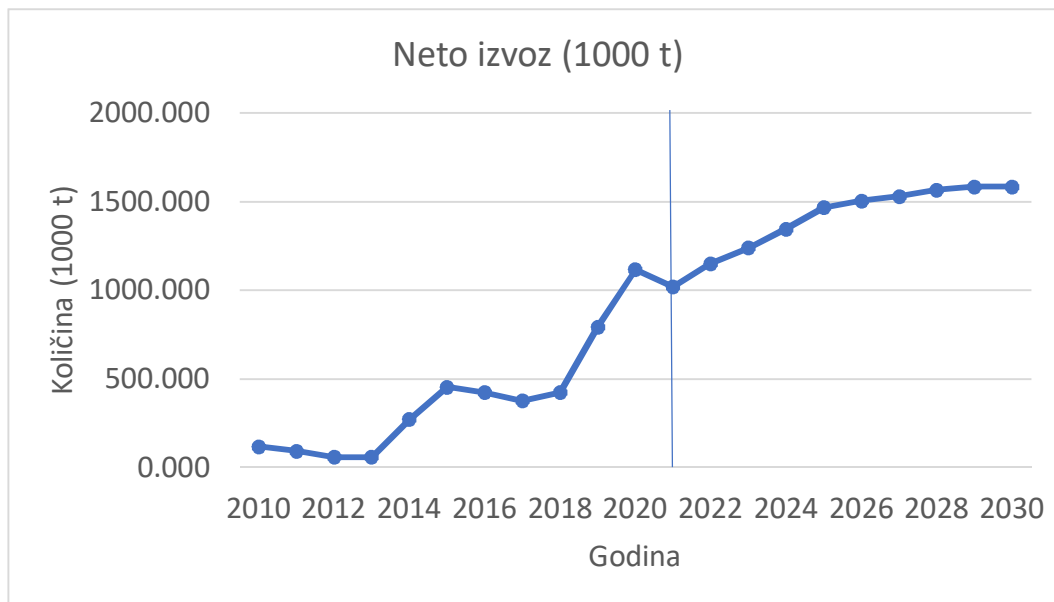
Grafikon 6. Prikaz izvoza kukuruza iz RH

Grafikon 7. prikazuje odnos uvoza i izvoza u Hrvatskoj. Vidljivo je kako Hrvatska u velikoj količini kukuruz izvozi, te nakon 2013. izvozne količine znatno rastu. Uvoz, s druge strane, varira te je znatno manji od izvoza. Uvozne količine variraju u intervalu od 6.000.000 tona do 10.000.000 tona. U simuliranom razdoblju planiran je rast izvoza, dok uvoz ostaje u intervalu kao prijašnjih godina.



Grafikon 7. Prikaz uvoza i izvoza u RH (prikaz vanjskotrgovinske razmjene u RH)

Grafikon 8. prikazuje količinu neto izvoza kukuruza koja se dobije razlikom uvoza i izvoza navede kulture. On prikazuje odnos uvoza i izvoza tj. prikazuje kako je izvoz veći od uvoza. U simuliranom razdoblju planiran je konstantan rast neto izvoza.



Grafikon 8. Prikaz neto izvoza u RH

#### 4.5. Cijena kukuruza u Republici Hrvatskoj

Određivanje cijene žitarica i poljoprivrednih proizvoda bazirano je na zbroju svih troškova koji su nastali unutar neke poljoprivredne proizvodnje i formira se po jedinici količine dobivenih proizvoda. Uključuje kalkulaciju koja se sastoji od nekoliko elemenata: strukturne cijene koštanja, strukture prodajne cijene i strukture nabavne cijene (Ranogajec, 2009.).

Prema Tolušiću (2002.) cijenu definiramo kao novčani iznos vrijednosti nekog dobra, odnosno kao količinu novca koju kupac daje ponuđaču za jedinicu određenog dobra, a dijelimo je na dvije vrste: tržišnu i administrativnu.

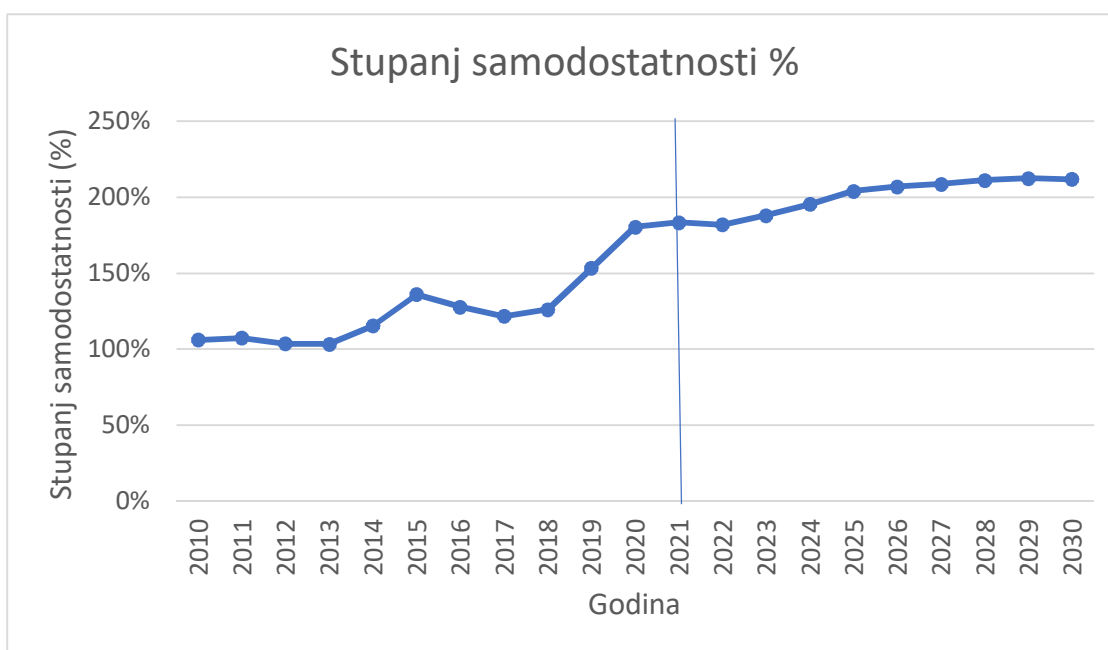
Grafikon 9. prikazuje proizvođačku cijenu kukuruza u Republici Hrvatskoj od 2010. do 2030. godine. Cijena kukuruza svoj maksimum postiže u 2012. godine u 157,47 HRK za 100 kilograma kukuruza, dok minimum postiže 2014. godine s cijenom od 85,81 HRK za 100 kilograma. U simuliranom razdoblju planirana je maksimalna cijena 2022. godine u iznosu od 226,00 HRK za 100 kilograma, dok je najniža cijena u simuliranom razdoblju planirana za 2030. godinu u iznosu od 109,47 HRK za 100 kilograma kukuruza. Važno je naglasiti da, nakon kratkog rasta proizvođačke cijene u 2022. godini tijekom cijelog simuliranog razdoblja bilježe pad.



Grafikon 9. Prikaz proizvođačke cijene kukuruza u RH

#### 4.6. Stupanj samodostatnosti u proizvodnji kukuruza u Republici Hrvatskoj

Stupanj samodostatnosti prikazuje zadovoljenje potreba domaćeg tržišta, odnosno prikazuju odnos proizvodnje i potrošnje. Grafikon 10. prikazuje stupanj samodostatnosti proizvodnje kukuruza u Hrvatskoj te tijekom cijelog promatranog razdoblja bilježi pozitivan trend, odnosno zadovoljenje svih potreba na tržištu. Važno je naglasiti, da će u simuliranom razdoblju stupanj samodostatnosti bilježiti stalni rast koji će biti i duplo veći od potreba domaćeg tržišta (200%). Maksimum stupnja samodostatnosti očekuje se 2029. i 2030. godine s 212%, dok je minimum zabilježen 2012. i 2013. godine s 104%.



Grafikon 10. Prikaz stupnja samodostatnosti (%)

## 5. RASPRAVA

Cilj EU je postići klimatske ciljeve do 2030. na pošten, isplativ i konkurentan način. U ostvarenju ciljeva sudjeluje i poljoprivredna proizvodnja. Tako su događanja u svijetu kao što su klimatske promjene i ugroza virusom Covid 19, bila povod da Međunarodno vijeće za žitarice (IGC) 26. studenog 2020. smanji svoja predviđanja globalne proizvodnje kukuruza u sezoni 2020./21., za 10 milijuna tona, tj. na ukupnu proizvodnju od 1,146 milijardi tona, te istovremeno udvostruči uvoz kukuruza iz Kine. ratom u Ukrajini tržište žitaricama došlo je u još veću krizu. Stoga je za očekivati, a što je pokazala i analiza, da će i proizvodnja kukuruza u Hrvatskoj u narednom razdoblju postepeno rasti, kao i neto izvoz. U ovoj godini nakon pretežno blage zime, ozimi su usjevi u proljeće ušli u dobrom stanju u većem dijelu Europe, a vremenski i terenski uvjeti omogućili su dobar početak radova na polju. Međutim, stalni sušni uvjeti u jugozapadnoj Europi i dalje su zabrinjavajući. U Sloveniji i Hrvatskoj zabilježena je blaga zima sa znatnim manjkom kiše, a temperature tijekom razdoblja analize bile su malo iznad sezonskog prosjeka. Broj vrlo hladnih dana ( $< -8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) bilo je znatno manje od uobičajenih, a razdoblje mraza je izostalo. Prosječne zimske temperature u prosincu i siječnju dostigle su dnevne prosjeke iznad  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Veljača je bila pretežno  $2\text{--}4\text{ }^{\circ}\text{C}$  toplija od sezonskih vrijednosti, dok početkom ožujka, temperature su pale na ispodprosječne uvjete. Uočen je značajan manjak oborine u Sloveniji i Hrvatskoj tijekom promatranog razdoblja. Oborine su iznosile oko 50% ispod LTA u Sloveniji i 30-50% ispod LTA u većem dijelu Hrvatske. Posebno je suha bila veljača. Zbog nedostatka padalina, vlažnost tla nije nadoknađena, što bi moglo postati ograničavajući čimbenik za proljetni ponovni rast ozimih usjeva i kukuruza. Trenutačni izgledi za prinos ipak se temelje na trendovima, ali ako prevladaju suhi uvjeti, vjerojatni su negativni utjecaji na usjeve (Ben Aoun, i sur., 2022.).

U presjeku proizvodnje žitarica u Hrvatskoj, vodeće mjesto zauzima kukuruz. U razdoblju od 2015. do 2020. godine u ukupnoj proizvodnji žitarica prema količinskom iskazu, kukuruz čini udio od 63,2% (Sever-Koren i sur., 2021.). Izgledi za suncokret i kukuruz u zrnu ostaju iznad petogodišnjeg prosjeka. Sušni uvjeti zadržali su se u središnjoj i istočnoj Njemačkoj te zapadnoj Poljskoj tijekom kolovoza i rujna (EU Science Hub, JRC news, 2018.). Prema podacima DSZ-a proizvodnja kukuruza u 2021. g. iznosila je 2,231 milijuna tona što je za 8,2 % manje u odnosu na prošlu godinu. Bilježi se i manji prinos za oko 7 %. Istovremeno će u simuliranom razdoblju domaća potrošnja postati ujednačena i ostati na razini potrošnje iz 2020. godine, što osigurava

stupanj samodostatnosti do 2030. godine čak i do 212%. Da će proizvodnja kukuruza u narednom razdoblju u Hrvatskoj rasti i da prati trend povećanja, tvrde i zadnja izvješća FAOSTAT-a gdje se nalazi i podatak da Hrvatska od 166 zemalja, najvećih proizvođača kukuruza u svijetu, zauzima 48. mjesto. Društveno organizirana proizvodnja kukuruza u Hrvatskoj može se poboljšati promjenom odnosa proizvođača i potrošača, poslovnih banaka i prometnih organizacija, čije učešće mora biti ravnopravno u dogovaranju modela dugoročne suradnje (Novak i sur., 1982). Ipak, hrvatski poljoprivredni sektor u okvirima EU, nije od veće važnosti jer je vrijednost poljoprivredne proizvodnje manja od 1% ukupne vrijednosti poljoprivredne proizvodnje EU te promjene u poljoprivredi Hrvatske značajno ne utječu na poljoprivrednu proizvodnju EU. Nakon ulaska u EU udio kukuruza u proizvodnji žitarica povećao se s 62,1% (a što je ostvareno u pretpripravnim razdobljima) na 63,8% (Grgić i sur., 2019.).

Prosječna cijena kukuruza u 2021.g. kretala se od 1,73 kn/kg, odnosno bila je za 50 % veća nego u 2020. godini. Veleprodajna cijena kukuruza je unazad promatranog razdoblja (2013-2020.) varirala, a stopa promjene 2020/2019. iznosila je 6,73 % (Tablica 3.).

S obzirom na neizvjesnost stanja na tržištu koje je pod konstantnim utjecajem raznih vanjskih čimbenika koji utječu na formiranje cijena poljoprivrednih proizvoda (inflacija, BDP, nezaposlenost, epidemije, ratovi i dr.), teško je predvidjeti buduća njihova kretanja, a pogotovo cijenu kukuruza koja je i do sada bila varijabilna. Tako na temelju povijesne volatilnosti tržišta kukuruza, izračun implicitne volatilnosti tržišta kukuruza, tj. AGMEMOD modelom simulacije cijene prikazanom u ovom radu, ona može biti precijenjena.



Tablica 3. - Veleprodajne cijene žitarica, uljarica i njihovih prerađevina u Republici Hrvatskoj, bez PDV-a.

| Kn/kg                          | 2013. | 2014. | 2015. | 2016. | 2017. | 2018. | 2019. | 2020. | Stopa promjene 2020./2019., % |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------------------|
| Pšenica (min 75 hl)            | 1,2   | 1,3   | 1,2   | 1,0   | 1,1   | 1,2   | 1,2   | 1,2   | -2,46                         |
| Kukuruz (max. 14% vlage)       | 1,2   | 1,0   | 1,1   | 1,0   | 1,1   | 1,1   | 1,0   | 1,1   | 6,73                          |
| Ječam stočni                   | 1,3   | 1,2   | 1,2   | 1,0   | 1,0   | 1,1   | 1,3   | 1,0   | -17,46                        |
| Zob                            | -     | 1,2   | 1,2   | 1,1   | 1,0   | 1,0   | 1,0   | 1,1   | 2,94                          |
| Suncokret zrno (min. 40% ulja) | 2,0   | 1,9   | 2,5   | 2,3   | 2,3   | 2,2   | 2,1   | 2,6   | 22,60                         |
| Uljana repica                  | 2,8   | 2,3   | 2,6   | 2,4   | 2,5   | 2,4   | 2,5   | 2,7   | 6,83                          |
| Soja                           | 3,0   | 2,5   | 2,5   | 2,5   | 2,8   | 2,4   | 2,4   | 2,7   | 12,66                         |
| Brašno T-550 oštro             | 3,3   | 2,7   | 2,7   | 3,8   | 3,9   | 3,7   | 3,4   | 3,5   | 3,51                          |
| Brašno T-550 glatko            | 2,2   | 2,1   | 2,1   | 2,0   | 1,9   | 2,1   | 2,2   | 2,2   | 0,46                          |
| Sirovo ulje-suncokretovo       | 7,9   | 4,9   | 4,8   | 5,4   | 5,2   | -     | 6,7   | 7,3   | 9,55                          |
| Sirovo ulje-sojino             | 7,6   | 6,4   | 5,8   | -     | -     | -     | 6,6   | 5,7   | -12,98                        |
| Sojina sačma (44% SB)          | 3,8   | 3,6   | 3,03  | 2,7   | 2,8   | 2,9   | 2,8   | 2,9   | 6,18                          |
| Sirovo ulje uljane repice      | 5,6   | 5,3   | 5,6   | 6,2   | 5,7   | -     | 6,7   | 2,8   | -58,81                        |
| Pšenično krmno brašno          | 1,13  | 1,0   | 1,0   | 1,0   | 0,8   | 0,9   | 1,0   | 1,0   | -6,12                         |

Izvor: Ministarstvo poljoprivrede, TISUP

Stupanj samodostatnosti koji se penje i do 212%, osigurava Hrvatskoj sigurnost u proizvodnji kukuruza, ali i moguće povećanje izvoza. Simulacija do 2030. pokazuje kontinuirani rast proizvodnje, povećanje prinosa i povećanje cijene kukuruza, te odnos izvoza i uvoza gdje se predviđa povećanje izvoza.

## 6. ZAKLJUČAK

Kukuruz je zasigurno jedna od žitarica koja u budućnosti predstavlja izazov za poljoprivrednike u Republici Hrvatskoj. Modelom AGMEMOD parcijalne ravnoteže u ovom je radu prikazan pregled razvoja tržišta kukuruza u Republici Hrvatskoj do 2030. godine.

Unutar povijesnog razvoja od 2011. godine površine zasijane kukuruzom bile su najveće, a 2018. godine površine su bilje najmanje. U simuliranom razdoblju one imaju blagi porast svake iduće godine sve do 2030. godine. Prinos kukuruza ovisi o vremenskim prilikama i o agrotehničkim mjerama obrade, prihrane i zaštite. U povijesnom razdoblju prinosi variraju, dok je unutar simuliranog razdoblja zabilježen kontinuirani porast prinosa. Proizvodnja kukuruza u Hrvatskoj i danas zauzima visoko mjesto i prati trend povećanja, dok potrošnja u povijesnom razdoblju slijedi proizvodnju, a u simuliranom razdoblju ostaje ista uz neznatno povećanje. Vrhunac uvoza kukuruza koji se bilježi u 2020. godini neće više biti ostvaren u simuliranom razdoblju, no uz zabilježen pad uvoza u 2022. godini, slijedećih će godina uvoz biti blago u porastu. Također, unutar simuliranog razdoblja planiran je i porast izvoza i to u puno većoj mjeri od porasta uvoza.

Samodostatnost proizvodnje kukuruza ostaje na zadovoljavajućoj razini i Hrvatska će i u budućem razdoblju pokrivati svoje potrebe potrošnje ove ratarske kulture s maksimumom samodostatnosti od 212% u 2029. i u 2030. godini.

S obzirom na sve gore navedene veličine i parametre, proizvodnja kukuruza u Hrvatskoj može osigurati stabilan rast uz stabilne cijene proizvoda, te rast izvoza uz samodostatnost, a sve zbog sve veće uloge kukuruza u proizvodima različite strukture od hrane za ljude i životinje do energenata.

Važno je istaknuti potrebu osiguranja vlastite proizvodnje samodostatnošću zbog krize koja je uzrokovana klimatskim promjenama, ratom i pandemijama, ali i mogućoj pojavi bolesti i štetnika te većim periodima suše, za što se Hrvatska mora na vrijeme pripremiti.

## 7. LITERATURA

1. AGMEMOD (2022.), Ongoing Project, Trade4sd. <https://agmemod.eu/projects/ongoing-projects>, pristup 10.09.2022.
2. AGMEMOD Partnership (2007.). Impact Analysis of CAP Reform on the Main Agricultural Commodities. Report III: Model Description. JRC Scientific and Technical Reports. Institute for Prospective and Technological Studies, Seville, Spain
3. AGMEMOD Partnership (2008.). Impact Analysis of CAP Reform on the Main Agricultural Commodities. European Commission. JRC IPTS Sevilla
4. Anonimus (2022.). Kukuruzni moljac (*Ostrinia nubilalis*), Chromos Agro d.d., <https://www.chromos-agro.hr/kukuruzni-moljac-plamenac-ostrinia-nubilalis/>. Pristup: 22.09.2022.
5. Anonimus (2022.). Žičnjaci (*Agriotes ustulatus* Schall., *Agrotis sputator* Schall., *Agriotes obscurus* Schall.). Chromos Agro d.d , <https://www.chromos-agro.hr/stetnici-tlu-zicnjaci-agriotes-ustulatus-schall-agrotis-sputator-schall-agriotes-obscurus-schall/>. Pristup 22.09.2022.
6. Anonimus, (2022.). Chromos Agro d.d. <https://www.chromos-agro.hr/siva-pjegavost-kukuruza-helminthosporium-turcicum/>. Pristup: 22.09.2022.
7. Anonimus, (2022.). Fuzarioze kukuruza (*Fusarium* spp.). Chromos Agro d.d., <https://www.chromos-agro.hr/fuzarioze-kukuruza-fusarium-spp/>. Pristup: 22.09.2022.
8. Anonimus, (2022.). Mjehurasta snijet kukuruza (*Ustilago maydis*). Chromos Agro d.d. <https://www.chromos-agro.hr/mjehurasta-snijet-kukuruza-ustilago-maydis/>. Pristup: 22.09.2022.
9. Ben Aoun, W., Claverie, M., Chemin, Y., Seguini, L., Toreti, A., Manfron, G., Cerrani, I., Panarello, L., Baruth, B., Bassu, S., Biavetti, I., Fumagalli, D., Lecerf, R., Zajac, Z., Zucchini, A., Van Den Berg, M., Bratu, M., De Palma, P., Morel, J., Nisini Scacchiafichi, L., Niemeyer, S. and Ronchetti, G., (2022). JRC MARS Bulletin - Crop monitoring in Europe - March 2022 - Vol. 30 No 3, Van Den Berg, M., Van Der Velde, M. and Niemeyer, S. editor(s), Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022, doi:10.2760/888247, JRC127959. str. 16

10. Chantreuil, F. i Le Barbenchon, M.D., (2009.). AGMEMOD 2020 Project Final Reports: Final Activity Report Part I, Institut National de la Recherche Agronomique, Rennes, str. 5-37
11. Chen, S. (2020.). IGC cuts forecast for 2020/21 global corn crop, China demand on the rise. [https://www.tridge.com/insights/igc-cuts-forecast-for-202021-global-corn-crop-china-demand-on-the-rise?utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=lost&utm](https://www.tridge.com/insights/igc-cuts-forecast-for-202021-global-corn-crop-china-demand-on-the-rise?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=lost&utm) Pristup: 15.09.2022.
12. Čop, T. (2019.). Trend proizvodnje kukuruza u Hrvatskoj, *Gospodarski list* 6/19
13. Dozan, J. (2022.). Zbog straha od nepoznatog adut je samodostatnost proizvodnje žita, Hrvatska je ima, *Vijesti*, <https://www.poslovi.hr/hrvatska/zbog-straha-od-nepoznatog-adut-je-samodostatnost-proizvodnje-zita-rh-je-ima-4327568>. Pristup 16.09.2022.
14. EU Science Hub, JRC news (2018.). Weather improvements too late for crops [https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news/weather-improvements-too-late-crops-2018-09-17\\_en](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news/weather-improvements-too-late-crops-2018-09-17_en) . Pristup 10.09.2022.
15. European Commission (2021.). EU agricultural outlook for markets, income and environment, 2021-2031. ([https://agriculture.ec.europa.eu/news/eu-agricultural-outlook-2021-31-sustainability-and-health-concerns-shape-agricultural-markets-2021-12-09\\_en](https://agriculture.ec.europa.eu/news/eu-agricultural-outlook-2021-31-sustainability-and-health-concerns-shape-agricultural-markets-2021-12-09_en)), pristup: 13.09.2022.
16. European Commission, DG Agriculture and Rural Development, Brussels., str. 15-23
17. Expert Market Research (2022.). Global Corn Starch Market: By Type: Native Starch, Modified Starch, Sweeteners; By Application: Food and Beverages, Animal Feed, Pharmaceuticals and Chemicals, Textiles, Paper and Corrugates; Regional Analysis; Historical Market and Forecast (2017-2027); Market Dynamics; Competitive Landscape; Industry Events and Developments. <https://www.expertmarketresearch.com/reports/corn-starch-market>, pristup 10.09.2022.
18. Expert Market Research (EMR), 2022. - Global Corn Starch Market Outlook. Dostupno na: (<https://www.expertmarketresearch.com/reports/corn-starch-market>), pristup 12.09.2022.
19. FAO Statistics Division, (2009.). The State of Food and Agriculture

20. FAOSTAT Food and Agriculture Organisation of the United Nations (2022). Food and agriculture data (<https://www.fao.org/faostat/en/#data/QV>). Pristup 10.09.2022.
21. Grgić, I., Krznar, S. i Bratić, V. (2019.). Poljoprivredna proizvodnja Republike Hrvatske prije i nakon pristupanja EU, 47. simpozij Aktualni zadaci mehanizacije poljoprivrede, Opatija, str. 488-489
22. Hanrahan, K. (2001.). The Eu Gold Model 2.1. An introductory manual, Working Paper.
23. Hrgović, S., (2007.). Osnove agrotehnike proizvodnje kukuruza (*Zea mays*). Agronomski Glasnik Zaštite Bilja, Vol. 30 No. 3, 48-61
24. Jakuš, K., (2022.). Rekordno visoke cijene pšenice i kukuruza. Gospodarski list br. 6/22.
25. JRC MARS Bulletin, (2018). Crop monitoring in Europe  
<https://www.semanticscholar.org/paper/JRC-MARS-Bulletin%3A-Crop-monitoring-in-Europe%3A-2018-Attila-Andrej/ca91082acb8efd0f992316da54c325a615f34808>. Pristup
26. Jurišić, M., Petrić, M. i Dadić, M., (1991.). Utjecaj navodnjavanja na prinose zrna kukuruza u istočnoj Slavoniji, Agronomski glasnik 1-2/1991, Zagreb, str. 27-42
27. Jurišić, R. (2022.). Zbog straha od nepoznatog adut je samodostatnost proizvodnje žita, Hrvatska je ima, Vijesti, <https://www.poslovnih.hr/hrvatska/zbog-straha-od-nepoznatog-adut-je-samodostatnost-proizvodnje-zita-rh-je-ima-4327568>. Pristup 16.09.2022.
28. Jutarnji list, Ministarstvo poljoprivrede: ‘U ovoj godini očekuje se pad proizvodnje sjemenskog kukuruza na povijesno najmanje količine’, objavljeno 6. travnja 2022. (<https://novac.jutarnji.hr/novac/aktualno/u-ovoj-godini-ocekuje-se-pad-proizvodnje-sjemenskog-kukuruza-na-povijesno-najmanje-kolicine-15180593>) - pristup 10.09.2022.
29. Kisić, I., Bašić, F., Mesić, M., Butorac, A. i Sabolić, M., (2002.). Influence of Different Tillage Systems on Yield of Maize on Stagnic Luvisols of Central Croatia, *Agriculturae Conspectus Scientificus*, Vol. 67 (2002) No. 2, str. 81-89
30. Kovačević, V. i Rastija, M., (2014.). Žitarice, Autorske knjige, monografija, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet, Osijek, str. 127-145
31. Kranjac, D., Zmaić, K., Sudarić, T., Ravlić, M., Zrakić-Sušac, M., Grgić, I., Rac, I., Erjavec, E., (2021.). Production and Trade Impacts of CAP Post 2022 Reform on Main Croatian Crop and Livestock Markets—Partial Equilibrium Modelling Approach
32. Krstanović, D., (2019.). Rekordni prinosi kukuruza kod Zdravka Ciganovića, više od 15 tona po hektaru, Agroklub (<https://www.agroklub.com/ratarstvo/rekordni-prinosi->

kukuruza-kod-zdravka-ciganovica-vise-od-15-tona-po-hektaru/54993/) – pristup 10.09.2022.

33. Ministarstvo poljoprivrede (2022.). U e-savjetovanju Prijedlog pravilnika za Program potpore proizvođačima sjemenskog kukuruza. (<https://poljoprivreda.gov.hr/vijesti/u-e-savjetovanju-prijedlog-pravilnika-za-program-potpore-proizvodjacima-sjemenskog-kukuruza/5676>) pristup 15.09.2022.
34. Novak, I., Vuić, T., Poljugan, B., Žanić, D., Vujović, V. i Sever, Đ., (1982). Društveno organizirana proizvodnja i potrošnja kukuruza u SR Hrvatskoj. *Agronomski glasnik*, 44 (2), str. 169-193
35. Pejdo, A. i Šiljković, Ž. (2007.). Mogućnosti navodnjavanja podzemnim vodama u Hrvatskoj, *Geoadria* 12/2, str. 111-129
36. Privredni.hr (2020.) Prinos kukuruza najbolji u posljednjih 10 godina. <https://privredni.hr/prinos-kukuruza-najbolji-u-zadnjih-10-godina>, pristup: 15.09.2022.
37. Ranogajec, Lj., (2009.). Računovodstvo u poljoprivredi. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
38. Salamon P., Chantreuil F., Donnellan T., Erjavec E., Esposti R., Hanrahan K., van Leeuwen M., Bouma, F., Dol, W. (2008). How to deal with the challenges of linking a large number of individual national models: the case of the AGMEMOD Partnership *Agrarwirtschaft* 57(8): 373-378.
39. Sever-Koren, A., Putar, J., Vazdar, M., Nikolić, E., Stojević, A., Fatović, Ž., Čačić, M., Suman Jovanović, M., Đurković, G., Bišćan Rendulić A., Pisačić Đurinić, A., Šetka, K., Ščepanović, I., Samardžija, D., Erman, V., Marić, Đ., Jakuš, K., Rebić, M., Mioč, Z., Dražić, M., Brlek, R., Štefanac, A., Pejić, L., Lebo, B., Vukanović, E., Divković, Ž., Grizelj, N., Smolec, R., Burić Rajković, K., Čekol, I., Mišćević, Z. Kojić Jurinić, M., Samaržija, M., Tvrđinić, Lj., Gustin, T., Cvjetičanin, A., Radojević, Lj., Capek, B., Ricov, V., Barnjak, M., Pleša, I., Čirko, N., Mulc, D., Sinković, S., Duvnjak, G., Mahnet, Ž., Karapandža, N., Korabi, N., Orehovački, V., Hegedušić, P., Kolarić Kravar, S., Grbešić, K., Dević Poldan, V. (2021.). Godišnje izvješće o stanju poljoprivrede u 2020. godini. Ministarstvo poljoprivrede. str. 6-224

40. Stapić, V. (2015.). Svjetski rekord 35,8 tona kukuruza po hektaru. Agroklub (<https://www.agroklub.com/ratarstvo/svjetski-rekord-358-tona-kukuruza-po-hektaru/31350/>).-Pristup 10.09.2022.
41. Tolušić Z. (2002.). Tržište poljoprivrednih proizvoda, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
42. Tomić, F., Marušić, J. (1994.). Stanje i perspektive melioracija u Hrvatskoj, Znanstveni skup Poljoprivreda i gospodarenjem vodama, priopćenja, Bizovačke toplice, 41-53.
43. Zrakić, M. Hadelan, L., Prišenk, J. Levak, V. i Grgić, I. (2017). Tendencije proizvodnje kukuruza u svijetu, Hrvatskoj i Sloveniji, Glasnik zaštite bilja 6/2017, Zagreb, str. 7

## 8. SAŽETAK

Cilj rada je primjenom AGMEMOD modela parcijalne ravnoteže prikazati pregled tržišta kukuruza u Republici Hrvatskoj. Model na temelju povijesnog razvoja predviđa buduća kretanja proizvodnih površina, prinosa, proizvodnje, potrošnje, uvoza i izvoza, kretanje cijena i samodostatnost kukuruza kao vodeće žitarice u Hrvatskoj, s ciljem kreiranja zajedničkog modela praćenja na razini svih članica Europske Unije i kreiranja jedinstvene tržišne politike. Rezultati istraživanja pokazali su da primjenom AGMEMOD parcijalne ravnoteže u simuliranom razdoblju od 2022. do 2030. godine cijene kukuruza postepeno rastu, a s njima i proizvodnja, izvoz i samodostatnost kukuruza u Hrvatskoj do kraja simuliranog razdoblja odnosno 2030. godine.

Ključne riječi: pregled tržišta kukuruza, parcijalna ravnoteža, AGMEMOD, Republika Hrvatska



## **9. SUMMARY**

The aim of the paper is to present an overview of the corn market in the Republic of Croatia using the AGMEMOD partial equilibrium model. The model, based on historical development, predicts future trends in production areas, yields, production, consumption, imports and exports, price trends and self-sufficiency of corn as the leading grain in Croatia, with the aim of creating a joint monitoring model at the level of all EU members and creating a unified market policy. The results of the research showed that by applying the AGMEMOD partial equilibrium in the projection period from 2022 to 2030, corn prices will gradually increase, and with them, the production, export and self-sufficiency of corn in Croatia until the end of the simulated period (2030).

Keywords: corn market outlook, partial equilibrium, AGMEMOD, Republic of Croatia

## 10. POPIS TABLICA

|  |    |
|--|----|
| Tablica 1.- Srednjoročni razvoj tržišta kukuruza u Hrvatskoj do 2021. godine. ....                               | 16 |
| Tablica 2.- Srednjoročni razvoj tržišta kukuruza u Hrvatskoj do 2030. godine – Simulirano razdoblje. ...         | 16 |
| Tablica 3. - Veleprodajne cijene žitarica, uljarica i njihovih prerađevina u Republici Hrvatskoj, bez PDV-a..... | 29 |

## 11. POPIS SLIKA

|  |    |
|--|----|
| Slika 1 - Crtež kukuruza ( <i>Zea mays</i> ) Izvor: Linnaeus, 1753. ....   | 3  |
| Slika 2 - Fenološke faze kukuruza. Izvor: Schutte i Meier, 1981.; Kovačević i Rastija, 2014. ....  | 4  |
| Slika 3 - Kukuruzni moljac ( <i>Ostrinia nubilalis</i> Hb.). Izvor: Chromos agro d.d., <a href="https://www.chromos-agro.hr/kukuruzni-moljac-plamenac-ostrinia-nubilalis/">https://www.chromos-agro.hr/kukuruzni-moljac-plamenac-ostrinia-nubilalis/</a> .....   | 6  |
| Slika 4 - Gusjenica sovice ( <i>Noctuidae</i> spp.). Izvor: Chromos agro d.d., <a href="https://www.chromos-agro.hr/sovice-lat-noctuidae/">https://www.chromos-agro.hr/sovice-lat-noctuidae/</a> .....   | 6  |
| Slika 5 - Slika 5. Žičnjaci ( <i>Agriotes</i> spp.). Izvor: <a href="https://www.gospodarstvo-petricevic.hr/kor/picture.php?/333/category/38">https://www.gospodarstvo-petricevic.hr/kor/picture.php?/333/category/38</a> .....  | 6  |
| Slika 6 - Siva pjegavost ( <i>Setosphaeria turcica</i> (Luttr.) K.J. Leonard & Suggs, (1974) Izvor: Chromos Agro d.d., <a href="https://www.chromos-agro.hr/siva-pjegavost-kukuruza-helminthosporium-turcicum/">https://www.chromos-agro.hr/siva-pjegavost-kukuruza-helminthosporium-turcicum/</a> ..... | 7  |
| Slika 7 - Mjehurasta snijet kukuruza ( <i>Ustilago maydis</i> (DC.) Corda.) Izvor: Chromos Agro d.d., <a href="https://www.chromos-agro.hr/mjehurasta-snijet-kukuruza-ustilago-maydis/">https://www.chromos-agro.hr/mjehurasta-snijet-kukuruza-ustilago-maydis/</a> .....                                | 7  |
| Slika 8 - Fuzarioze kukuruza ( <i>Fusarium</i> spp.). Izvor: Chromos Agro d.d. <a href="https://www.chromos-agro.hr/fuzarioze-kukuruza-fusarium-spp/">https://www.chromos-agro.hr/fuzarioze-kukuruza-fusarium-spp/</a> .....   | 7  |
| Slika 9 - Vanjskotrgovinska razmjena poljoprivrednih proizvoda RH za razdoblje 2013.-2020. Izvor: DZS; obrada: Ministarstvo poljoprivrede .....  | 10 |
| Slika 10- Osnovna struktura AGMEMOD nacionalnog modela i njegova povezanost s EU 28 modelom. Izvor: Chantreuil i sur., 2010; Zrakić, Sušac i sur., 2020. ....  | 14 |

## 12. POPIS GRAFIKONA

|   |    |
|---|----|
| Grafikon 1. Pregled zasijanih površina kukuruzom u RH (2010.-2030.) .....             | 18 |
| Grafikon 2. Pregled prinosa (t/ha) kukuruza u RH (2010.-2030.).....                   | 19 |
| Grafikon 3. Površina i prinos kukuruza u RH.....                                      | 19 |
| Grafikon 4. Prikaz proizvodnje i potrošnje kukuruza u RH.....                         | 20 |
| Grafikon 5. Prikaz uvoza kukuruza u RH.....   | 22 |
| Grafikon 6. Prikaz izvoza kukuruza iz RH.....   | 23 |
| Grafikon 7. Prikaz uvoza i izvoza u RH (prikaz vanjskotrgovinske razmjene u RH) ..... | 24 |
| Grafikon 8. Prikaz neto izvoza u RH.....  | 24 |
| Grafikon 9. Prikaz proizvođačke cijene kukuruza u RH .....                            | 25 |
| Grafikon 10. Prikaz stupnja samodostatnosti (%) .....                                 | 26 |

# TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Sveučilišni diplomski studij, Agroekonomika

Diplomski rad

Pregled tržišta kukuruza u Republici Hrvatskoj primjenom modela parcijalne ravnoteže

Luka Turalija

## Sažetak:

Cilj rada je primjenom AGMEMOD modela parcijalne ravnoteže prikazati pregled tržišta kukuruza u Republici Hrvatskoj. Model na temelju povijesnog razvoja predviđa buduća kretanja proizvodnih površina, prinosa, proizvodnje, potrošnje, uvoza i izvoza, kretanje cijena i samodostatnost kukuruza kao vodeće žitarice u Hrvatskoj, s ciljem kreiranja zajedničkog modela praćenja na razini svih članica Europske Unije i kreiranja jedinstvene tržišne politike. Rezultati istraživanja pokazali su da primjenom AGMEMOD parcijalne ravnoteže u simuliranom razdoblju od 2022. do 2030. godine cijene kukuruza postepeno rastu a s njima i proizvodnja, izvoz i samodostatnost kukuruza u Hrvatskoj do kraja simuliranog razdoblja odnosno 2030. godine.

**Rad je izrađen pri:** Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

**Mentor:** doc. dr. sc. David Kranjac

**Broj stranica:** 37

**Broj slika:** 10

**Broj tablica :** 3

**Broj literaturnih navoda:** 43

**Broj priloga:** 0

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** pregled tržišta kukuruza, tržište, parcijalna ravnoteža, AGMEMOD, Republika Hrvatska

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. prof. dr.sc Tihana Sudarić, predsjednik
2. doc. dr. sc. David Kranjac, mentor
3. doc.dr.sc Jelena Kristić, član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera Osijek, Vladimira Preloga 1

# **BASIC DOCUMENTATION CARD**

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek  
University Graduate Studies Agroecconomics**

**Graduate Thesis**

Outlook on Croatian corn market using a partial equilibrium model

Luka Turalija

## **Abstract:**

The aim of the paper is to present an overview of the corn market in the Republic of Croatia using the AGMEMOD partial equilibrium model. The model, based on historical development, predicts future trends in production areas, yields, production, consumption, imports and exports, price trends and self-sufficiency of corn as the leading grain in Croatia, with the aim of creating a joint monitoring model at the level of all EU members and creating a unified market policy. The results of the research showed that by applying the AGMEMOD partial equilibrium in the projection period from 2022 to 2030, corn prices will gradually increase, and with them, the production, export and self-sufficiency of corn in Croatia until the end of the simulated period (2030).

**Thesis performed at:** Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

**Mentor:** PhD David Kranjac, Assistant Professor

**Number of pages:** 37

**Number of figures:** 10

**Number of tables:** 3

**Number of refereces:** 43

**Number of attachemets:** 0

**Original in :** Croatian

**Key words:** corn market outlook, partial equilibrium, AGMEMOD, Republic of Croatia

**Thesis defended on date :**

## **Reviewers:**

1. PhD Tihana Sudarić, Full Professor, chair
2. PhD David Kranjac, Assistant Professor, mentor
3. PhD Jelena Kristić, Assistant Professor, member

**Thesis deposited at :** Library, Faculty of biotechnical science in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek, Croatia