

Miro Stošić¹, Magdalena Fuček¹, Dario Iljkić¹, Vjekoslav Tadić¹,
Ranko Gantner¹, Ljubica Ranogajec¹

Stručni rad

Agrotehnički zahvati u proizvodnji kukuruza

Sažetak

Svrha ovog rada bila je prikazati agrotehničke zahvate u proizvodnji zrna kukuruza, odnosno uroda zrna, masu 1.000 zrna i hektolitarsku masu zrna kukuruza kao i ekonomsku analizu proizvodnje na jedinici površine. Korišteni su podaci i radne knjige obiteljsko-poljoprivrednog gospodarstva "Fuček Aleksandra" razdoblju od 2020. do 2024. godine. Sve agrotehničke mjere i zahvati, od osnovne gnojidbe do žetve, obavljani su optimalnim agrotehničkim rokovima. Prosječna masa 1000 zrna kukuruza varirala je od 340 g (2023.) do 390 g (2021.), dok je hektolitarska masa zrna kukuruza bila najveća 2021. godine (75,4 kg), a najmanja 2023. godine (72,6 kg). Realizirani urod zrna kukuruza kretao se slijedećim redom: 14,8 (2023.) < 15,2 (2022.) < 15,5 (2024.) < 15,7 (2020.) < 16,6 (2021.). Prosječni troškovi proizvodnje na jednom hektaru proizvodnje iznosili su 998,02 €, a neto dobit 1.243,08 €.

Ključne riječi: kukuruz, agrotehnički zahvati, ekonomska analiza

Uvod

Značajnost kukuruza (*Zea mays* L.) sa agrotehničkog stajališta je neupitna te je uz pšenicu i rižu, najvažnija žitarica i koristi se u ishrani ljudi i domaćih životinja, koristi se u farmaceutici, kozmetičkoj industriji, u proizvodnji napitaka, u kemijskoj i tekstilnoj industriji, čak i u proizvodnji određenih insekticida i proizvodnji etanola/biodizela (Serna-Saldivar i Perez Carrillo, 2019.; Veljković i sur., 2018.). Kao jara kultura, dobro je integrirana u plodored u širokoj poljoprivrednoj proizvodnji, čak i uzgoju u monokulturi iako su prinosi manji (Svečnjak, 2024.). Dobri predusjevi kukuruza su soja, bob, grašak, grahorica, uljana repica, sunčokret, šećerna repa, krumpir (Molnar, 1999.), odnosno sve kulture koje smanjuju prisutnost korova, ostavljaju veliku biljnu masu i omogućavaju prorahljenost tla. Bolesti kukuruza koje se najčešće pojavljuju jesu mjehurasta snijet (*Ustilago maydis* (DC.) Corda), pjegavost listića (*Helminthosporium turcicum* Pass., *Helminthosporium carbonum* Ullstrup., *Giberella*

¹ prof. dr. sc. **Miro Stošić**, **Magdalena Fuček**, mag. ing. agr., izv. prof. dr. sc. **Dario Iljkić**, izv. prof. dr. sc. **Vjekoslav Tadić**, prof. dr. sc. **Ranko Gantner**, prof. dr. sc. **Ljubica Ranogajec**, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Vladimira Preloga 1, 31 000 Osijek, Hrvatska
Autor za korespondenciju: mstosic@fazos.hr

zeae (Schwein.) Petch), antraknoza (*Colletotrichum graminicola* (Ces.) G. W. Wils.), i *Fusarium* vrste (Čosić i sur., 2008.), dok od štetnika treba izdvojiti kukuruznog moljca (*Ostrinia nubilalis* Hübner), kukuruznu zlasticu (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte), žičnjake (*Agriotes ustulatus* Schall., *Agriotes sputator* L., *Agriotes obscurus* L.) i sovce (*Noctuidae*) (Ivezić, 2009.).

U pogledu agrotehničkih zahvata, kukuruz traži duboku obradu, kojom se fizikalna, kemijska i biološka svojstva dovode u povoljnu konstelaciju (Bašić i Herceg, 2010.) i obavlja se u jesen oranjem zimske brazde te se kombinira s osnovnom gnojdbom. Nakon zimskog razdoblja zatvara se zimska brazda čim vremenske prilike dozvole te se tijekom proljeća obavlja predstjetvena priprema tla i startna gnojdba te sjetva. Zaštita od korova, štetnika i bolesti kao i prihrana, odnosno kultivacija, obavljaju se prema pojavnosti te u skladu sa fanofazama rasta i razvoja usjeva. U Republici Hrvatskoj, u Panonskoj regiji, kukuruz, uz pšenicu zauzima najveće oranične površine, na godišnjoj bazi oko 180.000 hektara sa prosječnim urodom od 7,00 do 8,00 t ha⁻¹ (Tablica 1.). Kukuruz pripada proslukim žitaricama i uz strne žitarice jedan je od važnijih i zastupljenijih usjeva u plodoredu na poljoprivrednim gospodarstvima (Tablica 2.).

Tablica 1. Površina (ha), ukupna proizvodnja (t) i prosječni prinos (t ha⁻¹) pod kukuruzom u Panonskoj Hrvatskoj / **Table 1** Area (ha), total production (t) and average yield (t ha⁻¹) under maize in Pannonian Croatia

Godina	Regija	Površina, ha	Proizvodnja, t	Prosjeak, t ha ⁻¹
2020.		188.351,0	1.565.586,0	8,3
2021.		193.502,0	1.489.292,0	7,7
2022.	Panonska Hrvatska	178.454,0	1.084.391,0	6,1
2023.		178.482,0	1.287.726,0	7,2
2024		178.748,0	1.334.973,0	7,5

Izvor: Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske, 2025.

Source: Croatian bureau of statistics, 2025

Tablica 2. Površina (ha) i broj gospodarstava pod najznačajnijim žitaricama u Panonskoj Hrvatskoj / **Table 2** Area (ha) and number of farms under the most important cereals in Pannonian Croatia

	2020.		2023.	
	Broj gospodarstava	Površina (ha)	Broj gospodarstava	Površina (ha)
Panonska Hrvatska				
Meka pšenica i pir	16.030	121.480	20.640	145.370
Raž	140	680	210	1.010
Ječam	16.660	50.310	17.320	59.310
Zob	9.350	13.490	8.110	10.750
Kukuruz za zrno	39.270	188.050	38.580	188.610

Izvor: Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske, 2025.

Source: Croatian bureau of statistics, 2025

Materijal i metode

Evaluacija proizvodnje kukuruza provedena je na primjeru obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva (OPG) "Fuček Aleksandra", koje se nalazi u Turanovcu, naselje u Republici Hrvatskoj, u sastavu Općine Lukač u Virovitičko-podravskoj županiji. Gospodarstvo u vlasništvu OPG-a nalazi se 100 hektara zemlje te još 50 hektara zemlje u zakupu, a najčešće se proizvodi kukuruz, pšenica, soja i suncokret (Slika 1.), šećerna repa, ječam i ponekad uljana repica. U ovom radu analizirane su agrotehničke mjere u proizvodnji kukuruza u vremenskom razdoblju od 2020. do 2024. godine.



Slika 1. Zastupljenost ratarskih usjeva na OPG – u "Fuček Alexandra"

Figure 1.

Representation of field crops on the family farm – in "Fuček Alexandra"

Rezultati i rasprava

Sjetva kukuruza bi se trebala obaviti u optimalnim agrotehničkim rokovima, a to je od 10. do 25. travnja, gdje je najvažniji čimbenik koji određuje početak sjetve temperatura tla (Pucarić i sur., 1997.) (Tablica 3.).

Tablica 3. Agrotehnički zahvati na OPG-u "Fuček Aleksandra" u proizvodnji zrna kukuruza u promatranom razdoblju / **Table 3** Agrotechnical interventions on the OPG "Fuček Aleksandra" in corn production in the observed period

Godina	2020.	2021.	2022.	2023	2024.
Predusjev	uljana repica (sideracija)	ozima pšenica	soja	šećerna repa	uljana repica (sideracija)
Datum sjetve	20.4	22.4.	25.4.	26.4.	28.4.
Hibrid	<i>KWS TOSKANO</i>	<i>KWS KOLLEGAS</i>	<i>KWS DONJUAN</i>	<i>KWS KAPITOLIS</i>	<i>KWS INTELIGENS</i>
FAO	460	470	450	400	430
I. kultivacija	28.4.	2.5.	5.5.	30.4.	2.5.
II. kultivacija	16.5.	21.5.	27.5.	22.5.	28.5.
Datum žetve	10.9.	15.9	20.9.	5.9.	11.9.
Vegetacija	143	146	148	132	136

Hibridi većih FAO skupina trebali sijati ranije zbog trajanja vegetacije (Kovačević i Rastija, 2014.). Na OPG-u Dužina vegetacije OPG-u “Fuček Aleksandra” kretala se u rasponu od 132 do 148 dana (Tablica 3.). Tijekom analiziranog razdoblja najranija sjetva obavljena je u 2018. godini kada je predusjev bila uljana repica kao sideracija, a najkasnija sjetva je bila u 2022. godini (Tablica 3.). Kao predkulture kukuruza bile su uljana repica kao sideracija i to 2020. (ozimi ječam) i 2024. (ozima pšenica), te ozima pšenica (2021.), soja (2022.) i šećerna repa (2023.). Uljana repica (hibrid Factor KWS) kao siderat sijana je 20.08.2020. i 25.08.2024. u količini od 14 kg ha⁻¹.

Svrha zelene gnojidbe je unošenje organske tvari u tlo kao energetskog materijala za mikroorganizme (tlo je biološki aktivnije), povećanja kapaciteta za vodu, pedohigijene (rauola ima antinematocidno djelovanje), utjecaja na drenažu tla, itd. (Bogović, 2012.; Rosenfeld i Rayns, 2011.), općenito ima snažan pozitivan utjecaj na fizikalno-kemijsko-biološka svojstva tla. Zaoravanjem mase zelene gnojidbe u zimskoj brazdi siderat se inkorporira u tlo. Predsjetvena priprema tla u proljeće, *de facto* započinje zatvaranjem zimske brazde kada vremenske prilike to dozvole, a nastavlja se dopunskom obradom koja ima za zadatak finalizirati i kvalitetno pripremiti sjetveni sloj (Jug i sur., 2022.). Na OPG-u “Fuček Aleksandra” zatvaranje zimske brazde obavljeno je tanjuračom Maschio Veloce 200/300/400 u svakoj godini, te je obavljena predsjetvena priprema Amazone KE 3001 SUPER ili Consum ConSet 2.0 - 8.0 ovisno o godini (Tablica 4.). Sjetva je obavljena u optimalnim agrotehničkim rokovima uz startnu gnojidbu, na međuredni razmak od 20 cm i razmak redova od 70 cm. Tijekom vegetacije obavljena je kultivacija kukuruza sa prihranom u fenofazi 3-4 lista na dubinu 6-8 cm, te u fenofazi 7-9 listova na dubinu 4-6 cm. Svrha kultivacije je aeracija tla, uništavanje korova, prekid kapilariteta te bolje infiltracija oborina u tlo (Pospišil, 2010.; Gerhards i sur., 2020.). Na OPG-u “Fuček Aleksandra” uz obje kultivacije obaljeno je i deponiranje gnojiva, i to KAN-a, po 100 kg u svakoj kultivaciji. Također obavljene su i dvije zaštite protiv korova sa herbicidima, dok nije bilo potrebe za zaštitu od štetočina i bolesti (Tablica 4.). Žetva je obavljena sa kombajnom Claas Lexion 450 sa kukuruznim hederom u tijekom rujna.

Zrele biljke kukuruza mogu se prepoznati po promjeni boje klipa kukuruza, on postaje svjetlo žute boje, a lišće komušine se suši i prelazi u smeđu boju. Također, tekstura zrna se mijenja, zrno je tvrdo i kompaktno na dodir što ukazuje na postizanje zrelosti, odnosno zrno je prešlo iz voštane u punu zriobu. Urod zrna kukuruza nakon obavljene žetve kretao se od: 15,7 t ha⁻¹ (2020.), 16,6 t ha⁻¹ (2021.), 15,2 t ha⁻¹ (2022.), 14,8 t ha⁻¹ (2023.) i 15,5 t ha⁻¹ (2024.) (Tablica 5.).

Tablica 4. Mehanizacija i ekonomska kalkulacija OPG-u “Fuček Aleksandra” u proizvodnji zrna kukuruza na 1 ha u 2021. godini / **Table 4** Mechanization and economic calculation of the “Fuček Aleksandra” family farm in corn production on 1 ha in 2021.

Radna operacija	Količina		Cijena, €	Iznos, €
Oranje	1	Maschio Unico M Vario, 4 brazde	70,00	70,00
Zatvaranje zimske brazde	1	Maschio Veloce 200/300/400	25,00	25,00
Predsjetvena priprema tla	2	Amazone KE 3001 SUPER Consum ConSet 2.0 - 8.0	35,00	35,00
Sjetva	1	Maschio - Mascar Flex 8	50,00	50,00
Gnojidba-rasipač	1	Maschio Gaspardo Primo M	20,00	20,00

Zaštita – rasprskivač	1	Gaspardo Campo 32/21	25,00	25,00
Kultiviranje+gnojidba	2	Gaspardo HL 8 – Fert	30,00	60,00
Žetva/Berba	1	Class Lexion 450	80,00	80,00
Transport	1	0,003 € kg ⁻¹	16 600*0,003 € kg ⁻¹	49,80
NPK 7:20:30	1	250 kg ha ⁻¹	0,50 € kg ⁻¹	125,00
Urea	1	200 kg ha ⁻¹	0,35 € kg ⁻¹	70,00
KAN	1	200 kg ha ⁻¹	0,25 € kg ⁻¹	50,00
KSW sjeme	1	3 vrećice	60 € vrećica	180,00
Zaštitna sredstva	2	Lumax 3,5 l ha ⁻¹ +	36,42 € L ⁻¹	127,47
		Motivell Extra 6 OD profi pack	15,50 € L ⁻¹	15,50
		1 l ha ⁻¹ , Etalfix Pro 0,5 l ha ⁻¹	30,50 € L ⁻¹	15,25
Ukupni troškovi				998,02
Urod * otkupna cijena		16 600 kg ha⁻¹ * 0,135 € kg⁻¹	= 2 241,10 €	
Dobit		2 241,10 € - 998,02 € = 1 243,08 €		

Na temelju provedenog istraživanja obavljena je i ekonomska analiza proizvodnje zrna kukuruza i to za 2021. godinu. Ostvareni urod zrna kukuruza u 2021. godini iznosio je 16,6 t ha⁻¹, a otkupna cijena te je godine iznosila 0,135 € kg⁻¹, što bi značilo da je ukupna vrijednost proizvodnje u toj godini iznosila 2.241,10 €. Troškovi proizvodnje, od agrotehničkih zahvata i sredstava za zaštitu i gnojidbe, iznosili su 998,02 €. Neto dobit po jednom hektaru proizvodnje iznosila je 1.243,08 € (Tablica 4.). U analiziranom razdoblju (Tablica 5.) masa 1.000 zrna kukuruza varirala je od 340 g (2023.) do 390 g (2021.). Hektolitarska masa zrna kukuruza je bila najveća 2021. godine i iznosila je 75,4 kg, a najmanja je bila 2023. godine i iznosila 72,6 kg. Urod zrna kukuruz bio je svih godina iznadprosječan i varirao je od 14,8 t ha⁻¹ (2023.) do 16,6 t ha⁻¹ (2021.).

Tablica 5. Vlaga, masa 1000 zrna, hektolitarska masa i urod zrna kukuruza na OPG-u “Fuček Aleksandra” u analiziranom razdoblju / **Table 5** Moisture, 1000-grain weight, hectoliter weight and corn grain yield on the “Fuček Aleksandra” family farm in the analyzed period

Godina	2020.	2021.	2022.	2023.	2024.
Vlaga (%)	16	20	18	16	17
Masa 1000 zrna (g)	360	390	350	340	345
Hektolitarska masa (kg)	73,8	75,4	73,3	72,6	73,0
Urod (t ha ⁻¹)	15,7	16,6	15,2	14,8	15,5

Zaključak

Površine pod kukuruzom u konvencionalnoj proizvodnji u Republici Hrvatskoj se kreću u rangu oko 200.000 hektara godišnje i kukuruz je najzastupljenija kultura na oraničnim površinama. Agrotehnika uzgoja kukuruza, kao i ekonomska analiza proizvodnje, opisana je na primjeru

obiteljsko-poljoprivrednog gospodarstva “Fuček Aleksandra” iz Turanovca (Virovitičko-podravska županija) u petogodišnjem razdoblju (2020. – 2024. godine). Agrotehničko proizvodni zahvati obavljani su na konvencionalan način u skladu s pravilima struke. Prosječan urod zrna kukuruza i hektolitarska masa zrna kukuruza bili su najviši 2021. godine (16,6 t ha⁻¹, 75,4 kg). Neto dobit po jednom hektaru proizvodnje izračunata je za 2021. godinu i iznosila je 1.243,08 €.

Literatura

Bašić, F., & Herceg, N. (2010). *Temelji uzgoja bilja*. Sveučilište u Mostaru.

Bogović, M. (2012). Važnost i učinak zelene gnojidbe u poljoprivrednoj proizvodnji. *Glasnik Zaštite Bilja*, 35(3), 18–24.

Ćosić, J., Ivezić, M., Štefanić, E., Šamota, D., Kalinović, I., Rozman, V., Liška, A., & Ranogajec, L. (2008). Najznačajniji štetnici, bolesti i korovi u ratarskoj proizvodnji. *Županija Osječko-baranjska*.

Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske. (2025). Retrieved June 10, 2025, from <https://www.dzs.hr/PXWeb>

Gerhards, R., Weber, J. F., & Kunz, C. (2020). Evaluation of weed control efficacy and yield response of inter-row and intra-row hoeing technologies in maize, sugar beet and soybean. *Landtechnik*, 75(4), 247–260.

Ivezić, M. (2008). *Entomologija: kukci i ostali štetnici u ratarstvu*. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Poljoprivredni fakultet Osijek.

Jug, I., Jug, D., Brozović, B., Vukadinović, V., & Đurđević, B. (2022). *Osnove tloznanstva i biljne proizvodnje*. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek (FAZOS).

Molnar, I. (1999). *Predusevna vrednost i zahtevi ratarskih useva prema predusevu*. In I. Molnar (Ed.), *Plodoredi u ratarstvu* (pp. xx–xx). Mala knjiga.

Pospišil, A. (2010). *Ratarstvo* (1. dio). Zrinski d.d.

Pucarić, A., Ostojić, Z., & Čuljat, M. (1997). *Proizvodnja kukuruza*. Poljoprivredni Savjetnik.

Rosenfeld, A., & Rayns, F. (2011). *Sort Out Your Soil – A Practical Guide to Green Manures*. COTSWOLD Grass Seeds Direct.

Serna-Saldivar, S. O., & Perez Carrillo, E. (2019). Food uses of whole corn and dry-milled fractions. In *Corn* (3rd ed.): *Chemistry and Technology* (pp. 435–467).

Svečnjak, Z. (2024). Proizvodnja kukuruza u plodosmjeni i monokulturi. *Glasnik Zaštite Bilja*, 47(6), 80–91.

Veljković, V. B., Biberdžić, M. O., Banković-Ilić, I. B., Djalović, I. G., Tasić, M. B., Nježić, Z. B., & Stamenković, O. S. (2018). Biodiesel production from corn oil: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 91, 531–548.

Prispjelo/Received: 25.5.2025.

Prihvaćeno/Accepted: 27.6.2025.

Professional paper

Agrotechnical interventions in corn production

Abstract

The purpose of this paper was to present agrotechnical interventions in the production of corn grains, namely grain yield, 1000-grain weight and hectoliter mass of corn grains, as well as an economic analysis of production per unit area. Data and workbooks of the family farm “Fuček Aleksandra” were used for the period from 2020 to 2024. All agrotechnical measures and interventions, from basic fertilization to harvest, were carried out within optimal agrotechnical deadlines. The average mass of 1000 corn grains varied from 340 g (2023) to 390 g (2021), while the hectoliter mass of corn grains was the highest in 2021 (75.4 kg) and the lowest in 2023 (72.6 kg). The realized corn grain yield ranged in the following order: 14.8 (2023) < 15.2 (2022) < 15.5 (2024) < 15.7 (2020) < 16.6 (2021). The average production costs per hectare of production amounted to € 998.02, and the net profit was € 1,243.08.

Keywords: corn, agrotechnical practices, economic analysis