

MOBILNA APLIKACIJA ZA IZRAČUNAVANJE KOLIČINE SEMENA ZA SETVU

*Dušan Marković¹, Dalibor Tomić¹, Vladeta Stevović¹,
Uroš Pešović², Siniša Randić²*

Izvod: Namena mobilnih aplikacija, koje se izvršavaju na mobilnim uređajima kao što su pametni telefonima, podrazumeva njihovu dostupnost korisnicima dok su u pokretu, tako da se one sve više koriste u mnogim oblastima ljudske delatnosti. Cilj rada je bio izrada mobilne aplikacije za brzo i jednostavno izračunavanje potrebne količine semena za setvu ratarskih i krmnih kultura. Mobilna aplikacija omogućuje krajnjim korisnicima da brzo i efikasno nakon unošenja potrebnih podataka o kvalitetu semena i uslovima na terenu dobiju preciznu uslugu, odnosno izračunatu optimalnu količinu semena za setvu. Navedena aplikacija je postavljena uz pretpostavku da je moguća njena integracija u širi informacioni sistem, tako da bi se dalja istraživanja mogla odvijati u pravcu realizacije servisne podrške preko Interneta odnosno Cloud sistema koja bi korisnicima pružala i druge stručne informacije.

Ključne reči: mobilna aplikacija, seme, setvena norma.

Uvod

Pravilno određivanje količine semena (norme setve) za zasnivanje krmnih i ratarskih kultura ima veliki značaj za dobijanje adekvatne gustine useva (broj biljaka po jedinici površine), što omogućuje postizanje visokih prinosa dobrog kvaliteta (Bokan, 2003.). Setvom je potrebno obezbediti što ravnomerniji raspored semena, da bi nakon nicanja biljke imale potreban prostor za rast i razviće (Paunović i Madić, 2011.). Pravilnim određivanjem setvene norme se povećava prinos crvene deteline (Barać et al., 2011.), žutog zvezdana (Petrović et al., 2011.), heljde (Nožinić, 2009.), ječma i ovsu (Jelić et al., 2007.). Različiti literaturni podaci o tehnologiji gajenja pojedinih useva, govore o količini semena koja se najčešće preporučuje za zasnivanje useva određene namene. Međutim kako optimalna količina semena nekog useva za setvu zavisi od niza faktora, jedini ispravan način za određivanje setvene norme jeste konkretno izračunavanje količine semena u svakom pojedinačnom slučaju, na osnovu kvaliteta semena i aktuelnih podataka sa terena.

Najznačajniji faktori koji utiču na količinu semena za setvu su: broj biljaka po jedinici površine, krupnoća semena, klijavost, čistoća, upotrebna vrednost semena, pripremljenost zemljišta, vreme setve i način setve (Kovačević i Milić, 2006.). Broj biljaka po jedinici površine zavisi od biljne vrste, odnosno sorte ili hibrida i od namene useva. Npr. pšenica se seje u gustini od 5-7 miliona biljaka ha⁻¹, kukuruz za zrno u gustini 50 000-70 000 biljaka ha⁻¹, a kukuruz za silažu u gustini i do preko 100 000 biljaka ha⁻¹. U skladu sa tim,

¹Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet u Čačku, Cara Dušana 34, 32000 Čačak, Srbija (dusan.markovic@kg.ac.rs, dalibort@kg.ac.rs, vladeta@kg.ac.rs);

²Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, Svetog Save 65, 32000 Čačak, Srbija (pesovic@ftn.kg.ac.rs, rasin@ftn.kg.ac.rs).

ako je seme krupnije, potrebna je veća norma setve. Takođe, ako seme ima manju klijavost i čistoću, odnosno manju upotrebnu vrednost, biće potrebna veća setvena norma. Setvenu normu treba povećati i kada se setva odvija izvan optimalnog roka, kada je zemljište loše pripremljeno i kada se setva obavlja omašno.

Kako se potrebna količina semena za setvu izračunava na osnovu njegovih karakteristika, postojala je potreba da se u ovu svrhu obezbedi jedan vid informatičke podrške. Tako bi korisnici efikasno i prema potrebi mogli dobiti uslugu proračuna. Mobilno računarstvo je postalo veoma zastupljeno poslednjih godina zbog sve veće upotrebe pametnih telefona i tableta. Mobilne aplikacije predstavljaju rešenja koja su korisnicima dostupna i olakšavaju im svakodnevne aktivnosti. Cilj rada je bio da se izradi mobilna aplikacija za brzo i jednostavno izračunavanje potrebne količine semena za setvu ratarskih i krmnih kultura na osnovu utvrđenog kvaliteta semena i aktuelnog stanja na terenu.

Tehnologije za kreiranje mobilne aplikacije

Mobilne aplikacije predstavljaju aplikativni softver koji je namenjen za izvršavanje na bežičnim računarskim uređajima manjih dimenzija koje karakteriše mobilnost, kao što su pametni telefoni i tablet računari.

Prema načinu razvoja mobilne aplikacije se mogu podeliti u sledeće grupacije:

- **Nativne mobilne aplikacije** su namenjene konkretnim mobilnim platformama i mogu direktno da iskoriste prednosti svih funkcionalnosti uređaja, tako da daju najbolji mogući rezultat što se tiče performansi sistema prilikom izvršavanja. Nedostatak ovog pristupa je veći troškovi razvoja i održavanja više verzija aplikacije koje su realizovane za različite platforme.
- **Mobilne veb aplikacije** predstavljaju varijantu gde ne postoji implementacija sa direktnim pristupom uređaju kao kod nativne aplikacije, već se koriste na taj način tako što se preuzima sadržaj veb aplikacije.
- **Hibridne Mobilne aplikacije** su delom nativne a delom su veb aplikacije. One mogu koristiti mnoge dostupne funkcionalnosti uređaja kao nativna aplikacija, dok sa druge strane deo aplikacije kojem pristupaju korisnici ima izgled veb aplikacije i može biti isti za različite mobilne platforme.

Razvoj hibridnih mobilnih aplikacija može se ostvariti posredstvom posebne tehnologije pod nazivom PhoneGap. PhoneGap je HTML5 konceptualna struktura i u razvoju mobilnih aplikacija koristi JavaScript, HTML5 i CSS3, koje predstavljaju standardne tehnologije u veb svetu. U tom smislu je moguće realizovati aplikacije za mobilne platforme sa vrlo malo ili čak bez znanja programskog jezika koji pripada mobilnoj platformi već se mogu koristiti postojeća znanja o veb tehnologijama.

Raznovrsne platforme koje se mogu koristiti na mobilnim uređajima omogućavaju pristup svojim modulima pomoću JavaScript koda. Na taj način moguće je posredstvom JavaScript koda pozvati funkciju realizovanu u Java, C++ ili Objektiv C programskom jeziku koje pripadaju odabranoj platformi respektivno i tako kontrolisati rad funkcija uređaja (PhoneGap, 2017).

Prednosti korišćenja PhoneGap tehnologije kako bi se dobile hibridne aplikacije se jasno uočavaju pošto nisu isključivo samo zasnovane na HTML-u i JavaScript-u, niti

samo na karakteristikama platformi za koje su namenjene. Deo aplikacije koji se odnose na ulazno-izlazni interfejs, programsku logiku i komunikaciju sa serverom je zasnovan na HTML-u i JavaScript-u. Drugi deo aplikacije koji je zadužen za komunikaciju i upravljanje uređajem zasnovan je na programskom jeziku koji pripada odabranoj mobilnoj platformi. PhoneGap vrši premošćavanje između JavaScript okruženja i prirodnog okruženja na mobilnim platformama, na taj način što je u JavaScript kodu moguć poziv funkcija koje su povezane sa mobilnom platformom, omogućavajući tako pristup i kontrolu uređaja. U suštini PhoneGap obezbeđuje pristup komponentama mobilnog uređaja kao što su kamera, GPS, akcelerometar i druge, jednostavno samo pomoću JavaScript koda. PhoneGap konceptualna struktura prema tome obuhvata aktivnosti, koje pripadaju neposredno mobilnoj platformi, čije se funkcionisanje odvija u pozadini (Ghatol i Patel, 2012).

HTML5 i CSS3 su veb tehnologije novijeg datuma koje su učinile da veb aplikacije budu više interaktivne i bogatije sa funkcionalnostima. Navedene funkcionalnosti se pre svega odnose na više deskriptivne tagove, bolja komunikacija između veb sajtova, unapređena podrška za animacije i multimediju. CSS3 je novi standard koji se može koristiti za dizajniranje potpuno konzistentnog korisničkog interfejsa, pri čemu se izgled određenih komponenti interfejsa na taj način može definisati znatno lakše, brže i efektnije.

Realizacija mobilne aplikacije

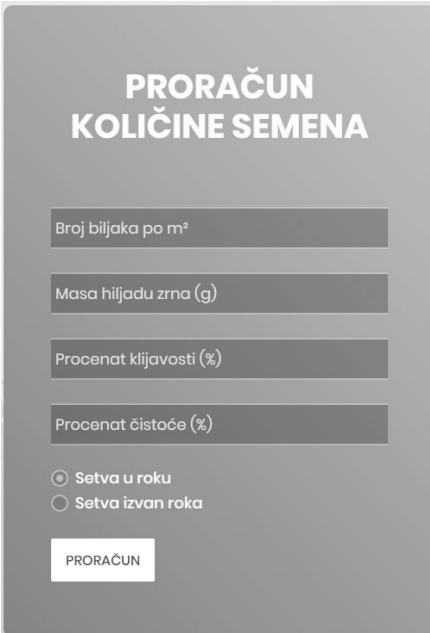
Realizacija u ovom slučaju podrazumeva kreiranje hibridne aplikacije koja ima svoj veb izgled odnosno korisnički interfejs, koji je isti bez obzira na platformu gde će se kasnije izvršavati. Prilikom kreiranja aplikacije korišćene su veb tehnologije uz primenu PhoneGap dodatka koji je iskorišćen da se premoste veb komponenta aplikacije i platforma na mobilnom uređaju. U prvoj verziji mobilna aplikacija je namenjena za uređaje sa Android operativnim sistemom. Ulazni podaci su parametri koji karakterišu odabrano seme, a koje korisnik unosi preko jednostavnog interfejsa. Nakon toga proračunava se potrebna količina semena preko odgovarajuće formule.

Kao što je već rečeno u uvodu, količina semena za setvu zavisi od više faktora, ali se oni ipak prema Bokan (2003.) mogu objediniti u formulu:

$$N = \frac{BB \times MHZ}{UV} \quad \text{gde je:} \quad UV = \frac{\% \text{ klijavosti} \times \% \text{ čistoće}}{100}$$

BB – broj biljaka m², MHZ – masa hiljadu zrna (g), UV – upotrebna vrednost semena (%)

Pomenuta aplikacija koristi navedene formule za izračunavanje količine semena za setvu u optimalnim uslovima. Međutim, ukoliko se setva vrši izvan optimalnog roka, zemljište nije adekvatno pripremljeno ili se setva obavlja omašno, aplikacija je podešena tako da za svaki od navedenih faktora koji nije u optimalnim granicama, količina semena za setvu se povećava za 10 %.



The image shows a mobile application interface with a dark grey background. At the top, the title "PRORAČUN KOLIČINE SEMENA" is displayed in white, bold, uppercase letters. Below the title, there are four input fields, each with a light grey border and a dark grey label: "Broj biljaka po m²", "Masa hiljadu zrna (g)", "Procenat klijavosti (%)", and "Procenat čistoće (%)". Below these fields are two radio buttons with labels "Setva u roku" and "Setva izvan roka". At the bottom of the interface is a white button with the text "PRORAČUN" in dark grey.

Slika 1. Mobilna aplikacija za proračun količine semena
Figure 1. Mobile application for calculation the amount of seed

Korisnici preuzimaju i instaliraju aplikaciju na svojim Android pametnim uređajima (telefonima) i mogu je nakon toga koristiti konkretno za proračun bez potrebe za Internet pristupom. Način korišćenja aplikacije se sastoji u tome da je prilikom njenog pokretanja potrebno uneti podatke koji se nalaze na samoj deklaraciji na ambalaži semena koje posedujemo. Potrebno je uneti klijavost, čistoću i masu hiljadu zrna, kao i željeni broj biljaka m². Nakon toga potrebno je ažurirati način setve, rok setve i uslove setve, a kao krajnji rezultat, aplikacija će dati količinu semena koju treba posejati u datim okolnostima u kg ha⁻¹, kako bi se dobila optimalna gustina useva.

Dodatni motiv za realizaciju jedne ovakve aplikacije bila je mogućnost njene integracije u jedan širi informacioni sistem. Dalja istraživanja bi mogla ići u pravcu realizacije servisne podrške preko Interneta odnosno Cloud sistema koja bi korisnicima pružala i druge stručne informacije vezano za setvu. U ovom radu fokus je bio na aplikaciji čije se karakteristike mogu sagledati kroz jednostavno korišćenje i praktičnu upotrebnost vrednost. Stoga, postoji mogućnost da data aplikacija postane prisutna na mobilnim telefonima mnogih korisnika. U slučaju takve implementacije i ako bi došlo do realizacije dostupnog informacionog sistema za poljoprivrednike, mobilna aplikacija bi mogla biti unapređena tako da korisnici mogu dobijati sve relevantne informacije vezane za setvu na svojim mobilnim uređajima.

Na slične mogućnosti primena mobilnih aplikacija u poljoprivredi ukazuju i rezultati Singhal et al. (2011.), Mesas-Carrascosa et al. (2012.), De Silva et al. (2013.), Liu i Koc (2013.), Bartlett et al. (2015.).

Zaključak

Pravilno normiranje semena pri zasnivanju ratarskih i krmnih useva u određenim uslovima je osnova za postizanje visokih prinosa zadovoljavajućeg kvaliteta. Kako se potrebna količina semena za setvu izračunava na osnovu njegovih karakteristika, za ovu namenu je razvijena informatička podrška. Mobilno računarstvo je postalo veoma zastupljeno poslednjih godina zbog sve veće upotrebe pametnih telefona i tableta. Mobilne aplikacije predstavljaju rešenja koja su korisnicima dostupna i olakšavaju im svakodnevne aktivnosti. Jedna takva mobilna aplikacija, za brzo i jednostavno izračunavanje potrebne količine semena za setvu ratarskih i krmnih kultura, na osnovu utvrđenog kvaliteta semena i aktuelnog stanja na terenu, razvijena je i opisana u ovom radu. Ona omogućuje krajnjim korisnicima da brzo i efikasno nakon unošenja potrebnih podataka o kvalitetu semena i uslovima na terenu dobiju preciznu uslugu, odnosno izračunatu najoptimalniju količinu semena za setvu. Navedena aplikacija bi mogla biti integrisana u širi informacioni sistem, tako da bi dalja istraživanja mogla ići u pravcu realizacije servisne podrške preko Interneta odnosno Cloud sistema koja bi korisnicima pružala i druge stručne informacije.

Napomena

Rad je realizovan u okviru projekta TR 32043, finansiran od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije za period 2011-2018.

Literatura

- Barać R., Duronić G., Karagić Đ., Vasiljević S., Milošević B. (2011). Uticaj međurednog rastojanja i setvene norme na prinos semena i suve materije. *Ratarstvo i Povrtarstvo*, 48: 155-160.
- Bartlett A.C., Andales A.A., Arabi M., Bauder T.A. (2015). A smartphone app to extend use of a cloud-based irrigation scheduling tool, *Computers and Electronics in Agriculture*, 111: 127-130.
- Bokan N. (2003). Norma semena za setvu. *Opšte ratarstvo*. Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet u Čačku, pp. 84.
- De Silva L.N.C., Goonetillake J.S., Wikramanayake G.N., Ginige A. (2013). Farmer Response towards the Initial Agriculture Information Dissemination Mobile Prototype. In: Murgante B. et al. (eds) *Computational Science and Its Applications - ICCSA 2013*. ICCSA 2013. *Lecture Notes in Computer Science*, 7971: 264-278, Springer, Berlin, Heidelberg.
- Ghatol R., Patel Y. (2013). *Beginning PhoneGap: Mobile Web Framework for JavaScript and HTML5*. p. 344, Apress.
- Hogan B. (2013). *HTML5 and CSS3*, Second Edition. p. 314, Pragmatic Bookshelf.
- Jelić M., Đalović I., Savić N., Knežević D. (2007). Uticaj količine semena i doze azotnih đubriva na prinos i kvalitet zrna krmnog ozimog ječma i ovsu. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo*, 44(1): 481-486.
- Kovačević D., Milić V. (2006). Količina semena za setvu. *Praktikum iz opšteg ratarstva*. Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Poljoprivredni fakultet, 37-38.

- Liu B., Koc A. (2013). Safe Driving: A mobile application for tractor rollover detection and emergency reporting. *Computers and Electronics in Agriculture*, 98: 117-120.
- Mesas-Carrascosa F. J., Castillejo-González I. L., De la Orden M. S., García-Ferrer A. (2012). Real-time mobile phone application to support land policy, *Computers and Electronics in Agriculture*, 85: 109-111.
- Nožinić M. (2009). Uticaj međurednog razmaka na prinose i kvalitet heljde, *Selekcija i semenarstvo*, 15(2): 53-62.
- Paunović A., Madić M. (2011). Način setve, količina semena i gustina setve. *Ječam. Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet u Čačku*, 188-190.
- PhoneGap. <http://phonegap.com/>, posledja poseta 27.12.2017.
- Petrović S., Vučković S., Simić A. (2011). Stand density effects on birdsfoot trefoil herbage yield grown for combined usage. *Biotechnology in Animal Husbandry. Institute for Animal Husbandry*, 27(4): 1523-1530.
- Singhal M., Verma K., Shukla A. (2011). Krishi Ville - Android based solution for Indian agriculture. 2011 Fifth IEEE International Conference on Advanced Telecommunication Systems and Networks (ANTS), 1-5, Bangalore, India.

MOBILE APPLICATION FOR CALCULATING THE AMOUNT OF SEED FOR SOWING

*Dušan Marković¹, Dalibor Tomić¹, Vladeta Stevović¹,
Uroš Pešović², Siniša Randić²*

Abstract

The purpose of mobile applications, designed to run on mobile devices such as smart phones, implies their availability to users while on the move, so that they are increasingly used in many areas of human activities. The aim of the study was development of mobile applications for quickly and easily calculation of the required quantity of seed for sowing of field and forage crops. Mobile application allows end users to enter the required input data about the quality of the seed and the field conditions. After that users immediately and efficiently get result which represents the calculated the optimal seed amount for sowing. This mobile application was set on the assumption that its integration into a wider information system is possible, so further research could take place in order to realize service support over the Internet and Cloud system that would provide to users other professional information.

Key words: mobile application, seed, sowing norm

¹University of Kragujevac, Faculty of Agronomy in Čačak, Cara Dušana 34, 32000 Čačak, Srbija (dusan.markovic@kg.ac.rs, dalibort@kg.ac.rs, vladeta@kg.ac.rs);

²University of Kragujevac, Faculty of technical sciences Čačak, Svetog Save 65, 32000 Čačak, Srbija (pesovic@ftn.kg.ac.rs, rasin@ftn.kg.ac.rs).