



## OBRAZAC ZA REGISTRACIJU KURSA

<b>Nastavnik</b>	Svetlana Jeremić
<b>Univerzitet</b>	Državni univerzitet u Novom Pazaru
<b>Kurs</b>	Tehnologija skroba i skrobnih modifikata
<b>Grupa</b>	Srednje poljoprivredne škole
<b>Tip</b>	mešovit
<b>Trajanje</b>	2 dana – 16 časova

### Opis

Skrob je jedan od najrasprostranjenijih polimera glukoze i jedan od najznačajnijih ugljenih hidrata koji se koristi u ljudskoj ishrani. Zbog njegovog velikog značaja, tehnologija dobijanja i prerade skroba se razvijala i napredovala vekovima. Danas prerada skroba predstavlja jednu od najznačajnijih grana industrije. Iz tog razloga je za nastavnike srednjih poljoprivrednih škola jako važno da steknu što više znanja kako o kvalitetu sirovina koje se koriste u proizvodnji skroba, tako i o kvalitetu i primenama skrobova različitog botaničkog porekla. Od uslova gajenja kukuruza, pšenice i krompira, koji na prostorima zemalja Evropske unije predstavljaju osnovne sirovine za dobijanje skroba, a potom i skrobnih modifikata, zavisi i količina skroba koja se iz sirovine može dobiti, kvalitet samog skroba i mogućnost njegove dalje upotrebe, a time i isplativost njegove prerade.

Industrija proizvodnje hidrolizata na bazi skroba, a time i zaslađivača na bazi skroba, iz godine u godinu beleži porast, pa se razvoju tehnologije skrobnih hidrolizata danas pridaje veliki značaj. Isplativost dobijanja zaslađivača na bazi skroba ipak zavisi od kvaliteta skroba, a time i od kvaliteta polaznih sirovina.

Nastavnici srednjih poljoprivrednih škola će tokom ovog kursa steći osnovna teorijska znanja o tehnologijama proizvodnje skroba i skrobnih modifikata, zatim teorijska znanja o metodama ispitivanja kvaliteta skroba, kao i o zavisnosti isplativosti same proizvodnje od kvaliteta i botaničkog porekla polaznih sirovina. Ta svoja stečena znanja moći će kasnije da upotrebe u cilju obogaćivanja nastavnog procesa, u smislu povezivanja, na primer znanja o primenama različitih melioracionih mera u cilju dobijanja sirovine odgovarajućih osobina. Takođe, znanja o tehnologijama proizvodnje skroba iz različitih sirovina mogla bi da se iskoriste za organizovanje dodatnih radionica u okviru srednjih poljoprivrednih škola.

Naša zemlja ima potencijala da možda jednog dana bude izvoznik neke od sirovina koje se koriste u proizvodnji skroba, ili da i sama u toj oblasti postigne značajne rezultate. Sa druge strane, nastavnici u srednjim poljoprivrednim školama obrazuju kadar koji se osposobljava za organizovano i planirano bavljenje poljoprivrednom proizvodnjom. Zbog toga je važno da prvo nastavnici steknu osnovna znanja o tehnologijama proizvodnje skroba i skrobnih modifikata, a time i znanja o tome kako uspešnost te proizvodnje zavisi od kvaliteta polaznih sirovina, a zatim da



buđu u mogućnosti da ta znanja prenesu svojim učenicima. Da bi poljoprivredni proizvođač proizveo kvalitetnu i na tržištu konkurentnu sirovinu za tehnološki postupak, potrebno je da poznaje i osnove samog tehnološkog postupka. Ova vrsta znanja je korisna da đacima pokaže primenljivost znanja koje stiču i omogućava im da bolje prate i razumeju zahteve u oblasti poljoprivredne proizvodnje i tehnologije generalno. Ova vrsta znanja može da podiže motivaciju učenika za učenje i rad.

Kurs iz Tehnologije skroba i skrobnih modifikata ima za cilj da nastavnici srednjih poljoprivrednih škola steknu nova i proširi postojeća znanja iz oblasti fiziko-hemijskih osobina skroba i skrobne granule, zatim teorijska znanja o različitim mogućnostima i načinima primene skrobno-jodne reakcije kao metode za kvalitativnu i kvantitativnu analizu skroba.

Značajan deo kursa iz Tehnologije skroba i skrobnih modifikata biće posvećen opisom i karakteristikama metoda hidrolize skroba i tehnološkim postupcima za dobijanje skrobnih hidrolizata, kao i značaju i mogućnostima njihove primene u različitim oblastima industrije.

### Sadržaj

1. Fizičko-hemijske osobine skroba. Struktura skrobne granule
2. Skrobno-jodna reakcija - kvalitativna i kvantitativna analiza skroba
3. Amilaze i njihovo delovanje na skrob
4. Sirovine za proizvodnju skroba. Proizvodni asortiman industrije skroba
5. Tehnologija hidrolize skroba. Proizvodnja i primena skrobnih sirupa
6. Proizvodnja i primena kristalne glukoze
7. Proizvodnja i primena D-sorbitola
8. Dekstrin - proizvodnja i primena visokofruktoznih sirupa

### Ciljevi

1. Utemeljivanje i proširivanje nivoa postojećih znanja iz oblasti fiziko-hemijskih osobina molekula skroba i skrobne granule.
2. Upoznavanje sa opisom, karakteristikama i mogućnostima primene metoda kvalitativne i kvantitativne analize skroba primenom reakcije skroba sa jodom.
3. Sticanje teorijskih osnova o vrstama amilaza kao enzimskih katalizatora u procesu hidrolize skroba, kao i o mehanizmima njihovog delovanja pri enzimskoj katalizi skroba.
4. Sticanje znanja o osnovnim karakteristikama tehnoloških postupaka (opis postupka, karakterizacija, prednosti i mane) za dobijanje skroba iz kukuruza, krompira i pšenice kao osnovnih izvora za industrijsko dobijanje skroba. Definisavanje proizvodnog asortimana industrije skroba.
5. Upoznavanje sa opisom i karakteristikama tehnološkog postupka za hidrolizu skroba i dobijanje skrobnih sirupa, kao i sticanje informacija o mogućnostima primene skrobnih sirupa u industriji.
6. Upoznavanje sa opisom i karakteristikama tehnološkog postupka za dobijanje



kristalne glukoze kao jednog od najrasprostranjenijih zaslađivača na bazi skroba. Definisane primene i značaja kristalne glukoze u ishrani.

7. Sticanje znanja o osnovnim karakteristikama tehnoloških postupaka za dobijanje nekih drugih značajnih modifikata na bazi skroba, kao i zaslađivača na bazi skroba, kao što su: D-sorbitol, dekstrin i visokofruktozni sirupi, i formulisanje mogućnosti njihove primene u različitim oblicima industrije.

#### Aktivnosti

1. Planirano je da kurs traje dva dana (16 sati), pa bi prvog dana bilo govora o temama koje se odnose na tehnološke postupke dobijanja i prerade skroba, a drugog dana o temama koje se odnose na dobijanje, preradu i primenu skrobnih modifikata.
2. Uvod u svaku pojedinačnu nastavnu jedinicu podrazumevao bi da nastavnik (instruktor) kroz razgovor sa polaznicima kursa utvrdi kolika su njihova dosadašnja znanja o datoj temi, da kroz razgovor sa polaznicima kursa, a podstičući i njihovu međusobnu diskusiju i razmenu informacija, ta znanja osveži i dopuni novim informacijama vezanim za osnove teorije date nastavne jedinice
3. Nakon utvrđivanja postojećeg nivoa znanja polaznika o temi planiranoj za određeni termin, nastavnik (instruktor) bi znanje polaznika, ukoliko proceni da je potrebno, dopunio novim informacijama i činjenicama vezanim za datu temu do nivoa znanja koju je neophodno da polaznici imaju kao osnovu za dalji rad. Ukoliko to bude potrebno, instruktor se može poslužiti i *PowerPoint* prezentacijom (naročito kada su u pitanju opisi konstrukcije i načina rada pojedinih mašina koje se koriste u nekom tehnološkom postupku)
4. Registracija polaznika na *Moodle* portalu
5. Dalji rad podrazumevao bi sticanje znanja o odgovarajućim pojedinostima koje se odnose na datu temu (pojedinstva koje se odnose na opis i karakteristike date metode, ili opis i karakteristike određenog tehnološkog postupka). Do informacija o pojedinostima koje se odnose na datu temu učesnici kursa došli bi samostalno, koristeći *Moodle* (on-line) nastavni materijal.
6. Nakon obrade date teme učesnici kursa pojedinačno rade testove na *Moodle*-u, koji podrazumevaju proveru nivoa znanja, razumevanja, kao i mogućnost analize date problematike.
7. Rezultate testova i instruktor i polaznici videli bi odmah, pa bi odmah mogli da pristupe i njihovoj analizi. Rešavajući on-line testove i sami polaznici, a i instruktor bi mogli da vide u kojoj meri su polaznici kursa savladali određenu problematiku. To bi polaznicima kursa sa jedne strane ukazalo na to kojoj konkretno problematici bi svako od njih pojedinačno trebalo da se dodatno posveti, i koju problematiku i zbog čega nije razumeo i/ili usvojio. Sa druge strane, instruktoru bi to bio pokazatelj da bi nekoj temi trebalo posvetiti više ili manje pažnje, ili bi nekoj problematici trebalo promeniti pristup.



8. Tada bi se kroz međusobnu diskusiju polaznika o pojedinim problemima, kojom bi koordinirao instruktor kursa, mogle razjasniti eventualne nejasnoće.
9. Na kraju svakog radnog dana, tj. nakon zaokruživanja jedne celine, polaznici kursa bi bili podeljeni u više manjih grupa. Svaka grupa dobila bi zadatak u kome je potrebno da se odaberu najadekvatniji uslovi za pojedine tehnološke operacije (odabir sirovine, uslova hidrolize i/ili mašina za određene tehnološke operacije). Potrebno je da grupa obrazloži svoj izbor. Nakon urađenog zadatka grupe razmenjuju mišljenja i stavove i diskutuju ponuđena rešenja svoje i ostalih grupa.

**Materijal**

1. Računar i projektor za teorijski uvod u nastavnu jединicu.
2. Računari sa mogućnošću korišćenja *Moodle* aplikacije
3. Tabla
4. Štampani materijal