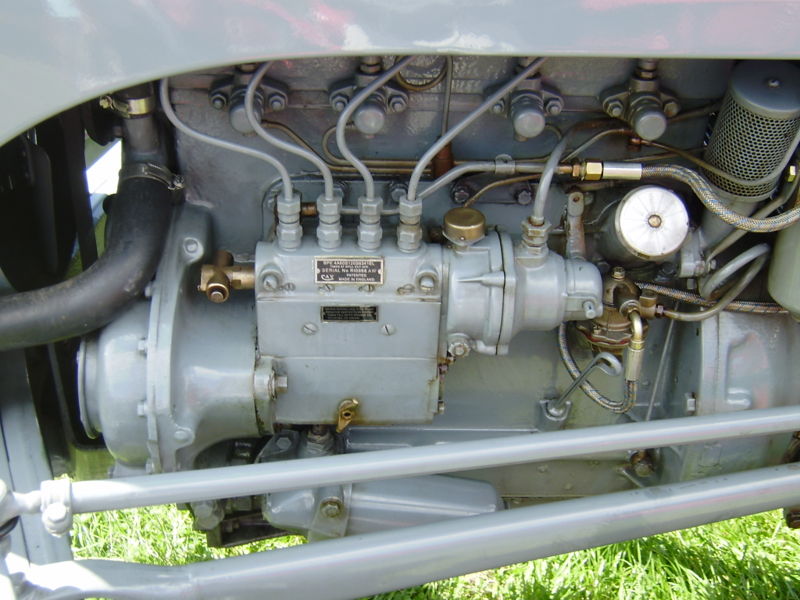
1. **nastavno pismo iz POLJOPRIVREDNE MEHANIZACIJE –Uređaji na traktoru**

**Autor: Alen Đurasek, dipl. ing. poljoprivrede**

****

**Pismo polazniku**

Štovani polazniče,

svakodnevno unapređenje poljoprivrede dovelo je do toga da se procesi moraju ubrzati i pojednostaviti jer je pravovremenost i jednostavnost u radu temelj stabilnosti u radu i u konačnosti jedini pravi pokazatelj ekonomske dobiti koja nas uz niz drugih stvari ipak najviše zanima. Težnja svakog od nas da se uklopi u najnovije trendove dovela je do toga da osim velikih korporacija i mala individualna gospodarstva počnu primjenjivati traktore i odgovarajuće priključne strojeve. Cilj ovih predavanja je približiti svakom pojedincu o kakvim se strojevima radi, kako ih najbolje koristiti i od njihovih karakteristika izvući maksimum. U prvom dijelu cilj nam je upoznati se s vrstama traktora, osnovnim dijelovima traktora tj. njegovim glavnim sklopovima, principom rada i mogućim kvarovima te održavanju istih. Drugi dio mehanizacije posvećen je poljoprivrednim oruđima koje nam služe za obavljanje različitih poslova.

**Sadržaj:**

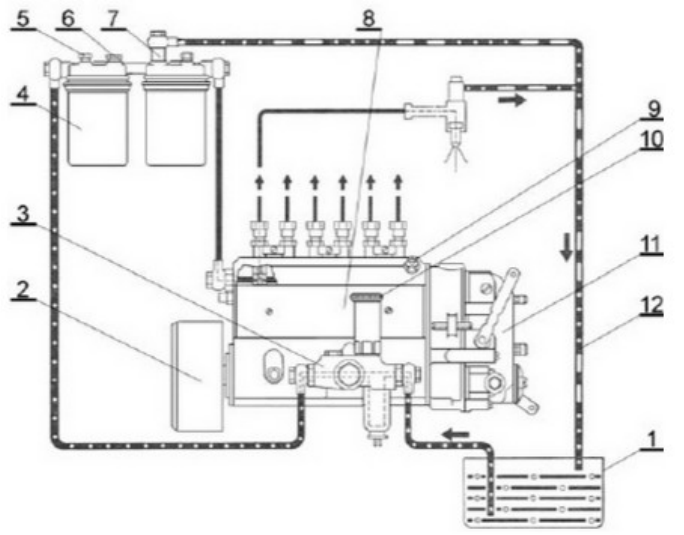
1. **Poljoprivredni traktori**
2. **definicija traktora**
3. **podjela traktora**
4. **dijelovi traktora**
5. **Traktorski motori**
6. **definicija motora**
7. **vrste motora**
8. **princip rada diesel motora**
9. **Dijelovi motora**
10. **Nepokretni dijelovi motora**
11. **Pokretni dijelovi motora**

* **motorni mehanizam;**
* **razvodni mehanizam.**

1. **Uređaj za napajanje motora i ubrizgavanje goriva**
2. **Uređaj za podmazivanje**
3. **Uređaj za hlađenje motora**
4. **Uređaj za usisavanje i pročišćavanje zraka**
5. **Uređaj za ispuhivanje plinova i prigušivanje zvuka**
6. **Uređaj za pred nabijanje zraka**
7. **Uređaj za predgrijavanje zraka**
8. **Transmisijski uređaj traktora**
9. **Uređaj za vožnju**
10. **Uređaj za kočenje**
11. **Uređaj za upravljanje**
12. **Uređaj za prikapčanje oruđa**
13. **Hidraulički uređaji traktora**
14. **Električni uređaji motora i traktora**
15. https://www.youtube.com/watch?v=DZt5xU44IfQ&t=232s**Redovna tehnička održavanja traktora**
16. **Uređaj za napajanje motora i ubrizgavanje goriva**

Zadatak ovog uređaja je da dovede gorivo iz spremnika, pročisti ga i pod tlakom u točno određenom trenutku ubrizga u cilindar, te omoguči kvalitetan i nesmetan rad motora.

Dijelovi uređaja za napajanje:



Sl. 1. Shematski prikaz uređaja za napajanje

1-rezervoar goriva; 2-izmjenjivač kuta predubrizgavanja; 3-niskotlačna pumpa; 4-serijski ili paralelno spojeni pročistači; 5-vijak za ozračivanje; 6-vijak za punjenje pročistača gorivom; 7-preljevni ventil; 8-visokotlačna; 9-vijak za ozračivanje; 10-ručna pumpa za gorivo11-centrifugalni regulator; 12-povratni vod goriva

1. Spremnik goriva izvana i iznutra prevučen je zaštitnim antikorozivnim slojem. Ugrađuje se ispred i iza vozača. Volumena je najmanje za mogućnost rada 10 sati. Na otvoru za punjenje nalazi se pročistač u obliku žičane mrežice. S donje strane nalazi se čep kojim ispuštamo talog iz spremnika.
2. Taložna čašica smještena je na spremniku s donje strane ili na niskotlačnoj pumpi, a služi za odstranjivanje nečistoća i vode, ako ih ima u gorivu.
3. Cijevi za dovod goriva

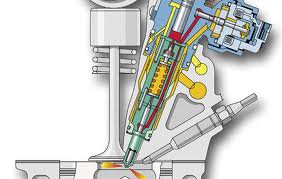
Bitan element kod dovoda goriva je cjevovod koji mora izdržati udarce, vibracije i požar. Cijevi se postavljaju tako da budu zaštićene od mehaničkih oštećenja, a moraju se izbjeći sve točke zagrijavanja kako bi se spriječila tvorba parnih čepova u gorivu.

1. Filtar za gorivo zadržava sve nečistoće koje bi smetale sustavu dovoda, a naročito sustavu za pripremu smjese. Gorivo se mora dobro pročistiti jer su visoklotlačna pumpa i dizne osjetljive na nečistoće. Postoji grubi pročistač koji odstranjuje vodu i krupnije nečistoće i fini pročistač koji odstranjuje najsitnije nečistoće iz goriva. Uloške pročistača povremeno treba ispirati, odnosno mijenjati prema uputama proizvođača.
2. Niskotlačna pumpa za gorivo izrađuje se kao klipna i kao membranska. Zadatak joj je dovesti gorivo iz spremnika do visokotlačne pumpe.

Sl. 2. Niskotlačna membranska pumpa za gorivo

1. Visokotlačna pumpa za gorivo predstavlja najosjetljiviji dio diesel motora. Može biti redna ili rotacijska.Zadatak visokotlačne pumpe je da dovodi određenu količinu goriva do brizgaljki te da ubrizgava gorivo pod tlakom u kompresijski prostor.
2. Centrifugalni regulator ima zadatak regulacije broja okretaja. Ugrađuje se na bregastu osovinu visokotlačne pumpe.
3. Dizne ili brizgaljke

Na motorima sa sistemom ubrizgavanja goriva, dovod goriva se obavlja pomoću ubrizgača goriva. Bez obzira na vrstu ubrizgavanja, brizgaljka goriva raspršuje gorivo u usisni vod gdje se smjesa sa zrakom formira u odgovarajuću smjesu zraka i goriva.



Sl. 3. Brizgaljka s završnim dijelom visokotlačne pumpe

1. **Uređaj za podmazivanje**

Ovaj uređaj ima više zadatak, a neki od njih su:

* Smanjiti trenje između metalnih dijelova tijekom rada,
* Smanjiti trošenje i zagrijavanje pokretnih dijelova motora,
* Čišćenje motora od gareži,
* Pospješivanje brtvljenja između klipa i cilindra i dr.

Osnovni dijelovi ovog uređaja su:

1. Zupčasta uljna pumpa
2. Pročistači (filtri)
3. Hladnjak za ulje
4. Sigurnosni ventil
5. Uljna galerija s vodovima ulja
6. Zupčasta uljna pumpa usisava ulje preko uljnog sita iz korita motora. Usisano ulje se razvodnim sustavom tjera pod tlakom do svih mjesta koja treba podmazati. Tlak je od 0,4-0,6 MPa, Ako se promjeni broj okretaja motora mijenja se i tlak.

Sl. 4. Zupčasta uljna pumpa

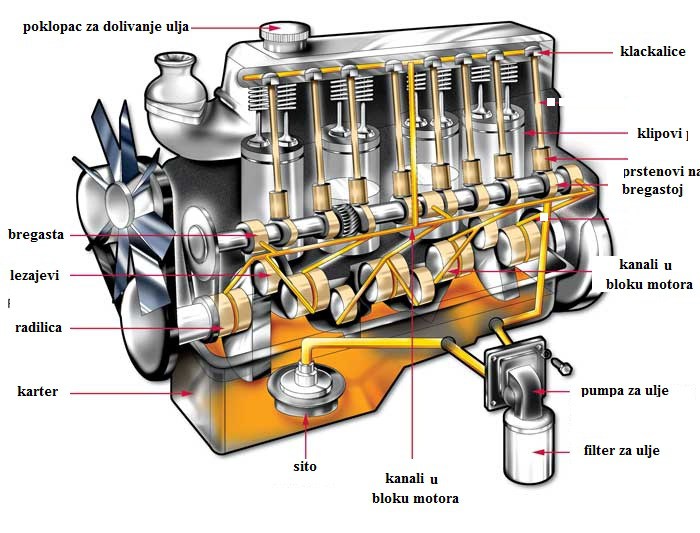
1. Pročistači ulja čiste i odstranjuju nečistoće koje nastaju zbog rada motora. Razlikujemo grubi pročistač postavljen između korita i zupčaste pumpe gdje se odstranjuju krupnije nečistoće, fini pročistač između sigurnosnog ventila i uljne galerije. Postoji i poseban sakupljač nečistoća koji se nalazi na čepu koji se nalazi na dnu korita. Radi se o magnetu koji sakuplja metalne strugotine nastale trošenjem tijekom trenja.

Sl. 5. Filter za ulje

1. Hladnjak za ulje slične je izvedbe kao hladnjak ( u obliku cijevi koje tvore izgled saća). Prolaskom zagrijanog ulja kroz cjevčice ulju se oduzima temperatura i ohlađeno se vraća ponovo u korito.

Sl. 6. Hladnjak ulja

1. Sigurnosni ventil služi za vraćanje dijela ulja u korito kada se poveća tlak kod većeg broja okretaja. Tako da se pomoću njega u sustavu podmazivanja ima stalno isti tlak.
2. Uljna galerija s vodovima ulja čini uzdužnu šupljinu u bloku motora iz koje se podmazuju glavni ležajevi koljenastog vratila, a preko njih leteći ležaji. Posebni vod odvodi ulje do bregaste osovine i klackalica, a od njih se ulje slijeva do lančanika razvodnog mehanizma i vraća nazad u korito motora.

Sl. 7. Prikaz kruženja ulja u motoru

ISPRIKA!!! Slika je preuzeta s interneta gdje nema bolje, pa pojašnjavam: Radilica je koljenasto vratilo, sito je pročistač.

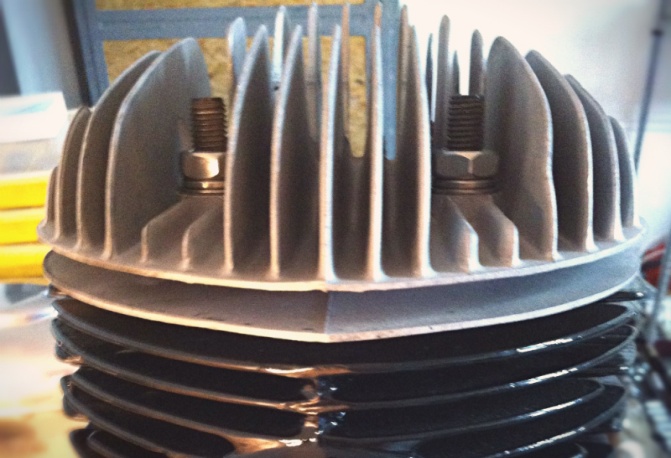
1. **Uređaj za hlađenje motora**

Zadatak uređaja za hlađenje je da odvodi suvišnu temperaturu od motora i odražava motor na najpovoljnijoj radnoj temperaturi. Hlađenje motora može biti zračno i hlađenje tekućinom.

1. Zračno hlađenje motora

Ovaj oblik hlađenja karakterističan je za manje dvotaktne i četverotaktne motore, ali u novije vrijeme ugrađuje se i na diesel-motore posebno od strane tvornice Deutz. Razlog tome je jednostavnija izvedba od sustava hlađenog tekućinom. Kod motora koji se hlade zrakom glava motora se izrađuje od lakih metala, a cilindri su zasebno izvedeni i njihov vanjski dio je narebran kako bi mu se povećala površina. Sam proces hlađenja događa se zbog kretanja vozila, a dodatno se pospješuje radom ventilatora. Tako da i kvaliteta hlađenja zrakom ovisi o zategnutosti remena ventilatora. Uz jednostavnost izvedbe ovaj sustav hlađenja ima za nedostatke:

* Motor je bučniji u radu
* Kvaliteta rada ovisi o kvaliteti rada ventilatora
* Zbog obloženosti motora deflektorskim limom, motoru je teže prići.

 Sl 1. Glava motora hlađenog zrakom

1. Hlađenje motora tekućinom

Ovaj uređaj puno je kompliciranije građe pa govorimo o cijelom sustavu uređaja za hlađenje tekućinom. Dijelovi ovog sustava za hlađenje su:

1. Hladnjak za tekućinu – izrađen je u obliku saća, odnosno uzdužnih cijevi koje prolaze kroz više slojeva limova. Na taj način povećava se kontaktna površina i pospješuje oduzimanje temperature tekućini.

Sl. 2. Hladnjak s ventilatorom

1. Pumpa za tekućinu (centrifugalna pumpa) – spojena je na koljenasto vratilo i od njega dobiva pogon preko remena ventilatora jer je i ventilator spojen na istu osovinu. Centrifugalna pumpa svojim lopaticama tjera tekućinu kroz cijevi prema motoru u kojemu su šupljine.
2. Ventilator – ugrađuje se iza hladnjaka i služi za dodatno hlađenje strujanjem zraka.
3. Termostat – dio uređaja za hlađenje koji regulira intenzitet hlađenja i motor održava na najpovoljnijoj radnoj temperaturi. Termostat se počinje otvarati kada tekućina pređe 65⁰C, a potpuno se otvara iznad 80⁰C.

 Sl 3. Termostat

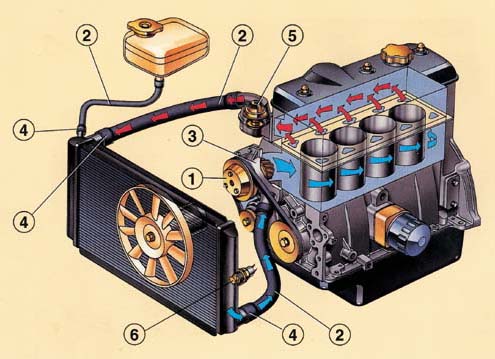
1. Termometar – dio u obliku ekrana koji se nalazi u kabini na kojemu pratimo stanje sustava za hlađenje. Kod traktora se radi o kazaljki koja je iznad skale u bojama (bijela, zelena i crvena). Bijela boja pokazuje nezagrijanost motora, zelena optimalno hlađenje, a crvena da je došlo do pregrijavanja.

 Sl 4. Termometar

1. Šupljine u bloku motora – predstavljaju sustav kanala koji dopiru do svih dijelova motora kojima prijeti zagrijavanje. Kroz te šupljine kreće se tekućina koja u tom kontaktu zagrijanim dijelovima oduzima temperaturu.

Kako radi sustav hlađenja tekućinom?????

Razlikujemo u radu mali i veliki tok tekućine. Kretanje tekućine u malom toku događa se kod nezagrijanog motora. Podrazumijeva odlazak tekućine od motora i njezino cirkuliranje kroz šupljine. Međutim kad se tekućina zagrije iznad 65⁰C otvara se termostat i propušta zagrijanu tekućinu prema gornjem dijelu hladnjaka, u hladnjaku se tekućina hladi i ponovo tjerana radom pumpe vraća prema šupljinama u bloku motora. Ovo kruženje kroz termostat zove se veliki tok.

 Sl. 5. Kruženje tekućine kroz šupljine (plave strelice pokazuju mali, a plave + crvene – veliki tok vode)

**VAŽNO!!!!**

Kako se moglo primjetiti cijelo vrijeme koristim izraz tekućina, a izbjegavam onaj voda. Zašto???? Voda, naravno ona koja je minimalno destilirana također se može koristiti u sustavu hlađenja, ali kad se približi zima ili je ispuštamo ili zamjenjujemo antifrizom. Proizvođač traktora isporučuje traktor koji ima rashladnu tekućinu, a ne vodu.

Inače, glavni nedostatak ovog sustava hlađenja je izmjena tekućine i mogućnost smrzavanja vode što dovodi do pucanja dijelova motora.

1. **Uređaj za usisavanje i pročišćavanje zraka**

Zrak koji se usisava iz okoline da bi se stvorila goriva smjesa kod motora uvijek sadrži manje ili veće količine nečistoća. Da bi se izbjeglo stvaranje „brusne paste“(nečistoća+ulje) koja uzrokuje trošenje cilindra zrak je prije dovođenja u rasplinjač ili cilindar potrebno pročistiti. Tu ulogu ima pročistač zraka (filtar za zrak). Pročistači zraka mogu biti suhi i uljni. Suhi pročistači izrađuju se od poroznog prešanog papira na čijim se površinama zadržavaju gotovo sve nečistoće. Ovakvi pročistači mogu se čistiti vađenjem i istresanjem nečistoća iz njih, ili ispuhivanjem nečistoća kompresorom.

Uljni pročistači koriste unutar kućišta ulje na čijoj se površini zbog udaranja o nju nakupljaju nečistoće i padaju vremenom na dno posude. Ovakvi pročistači su osjetljiviji na održavanje i trebaju imati propisanu razinu ulja, a nečistoće se trebaju ukljanjati iz njih svakih 50 radnih sati .

 Sl. 6. Suhi pročistač zraka

1. **Uređaj za ispuhivanje plinova i prigušivanje zvuka**

U procesu rada motora kako je ranije navedeno događa se u 3. Taktu ekspanzija, pri toj ekspanziji oslobađa se buka i stvaraju plinovi koje treba odvesti iz cilindra. Ulogu prigušivanja buke i odvođenja sagorjelih, a usput i štetnih plinova dalje od vozača ima uređaj za ispuhivanje plinova i prigušivanje buke. Ovaj uređaj sastoji se od: **ispušnog kolektora (povezan s cilindrima), ispušne cijevi i ispušnog lonca.** Ispušni lonac je prošireni dio ispušnog sustava koji ima u sebi cijev s rupicama kroz koje se prigušuje buka, vrlo često postoji i pred lonac za dodatno smanjivanje bučnosti.

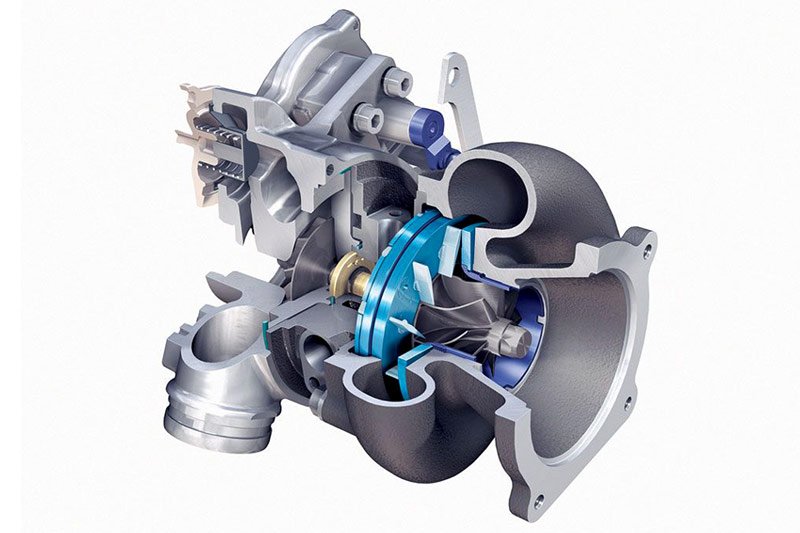
Uređaj za ispuhivanje postavlja se iza vozača ili okomito ispred vozača.

Sl. 7. Ispušni uređaji (auspuh)

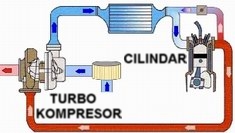
Sl. 8. Presjek ispušnog lonca s rupicama na cijevi

1. **Uređaj za pred nabijanje zraka**

Uređaj koji omogućuje da se u cilindar motora dovede veća količina zraka. Kada dovedemo veću količinu zraka, moguće je dovođenje veće količine goriva. Na taj način ne mijenjajući volumen cilindara dobivamo motor s većom snagom i većim okretnim momentom.

Sl. 9. Poprečni presjek turbokompresora

Turbokompresor radi tako da se pogoni ispušnim plinovima. Turbina i kompresor nalaze se na istoj osovini. Kompresor se preko turbine pogoni ispušnim plinovima. Lopatice zahvaćaju zrak i sabijaju ga i tako sabitog tjeraju prema cilindrima.

Sl. 10. Shema rada turbokompresora

1. **Uređaj za predgrijavanje zraka**

Uređaj za predgrijavanje zraka ima zadatak zagrijati zrak u cilindru jer da bi se gorivo zapalilo kada se rasprši po cilindru treba minimalnu temperaturu od 350⁰C . Da bi se osigurala temperatura za paljenje motora u glavu motora ugrađuju se žarnice koje podižu temperaturu na 800-1000⁰C. Žarnice se potrebnom strujom napajaju od električnih uređaja traktora, a mogu biti spojeni serijski i paralelno.



Sl. 11. Izgled žarnica s obzirom na trajanje vremena napajanja – potpuno zagrijavanje žarnice dogodi se za 2 sekunde

Sl. 12. Žarnica u glavi motora

Pitanja za ponavljanje:

1. Koji su dijelovi uređaja za napajanje?
2. Koji je zadatak visokotlačne pumpe?
3. Nabroji vrste pročistača goriva.
4. Čemu služi taložna čašica?
5. Koji je zadatak brizgaljki ili dizni?
6. Koji je zadatak uređaja za podmazivanje?
7. Čemu služi zupčasta pumpa?
8. Koja je uloga hladnjaka ulja?
9. Kakvo može biti hlađenje motora?
10. Na koji način radi uređaj za hlađenje zrakom?
11. Koje su dijelovi uređaja za hlađenje tekućinom?
12. Kako radi termostat i koji mu je zadatak?
13. Kako se kreće tekućina u velikom toku vode?
14. Koji je zadatak pročistača zraka?
15. Koji je zadatak uređaja za ispuhivanje plinova?
16. Koji su dijelovi uređaja za ispuhivanje plinova?
17. Koji je zadatak turbokompresora?
18. Zašto se u motor ugrađuju žarnice?

Popis literature:

S. Landeka: Motori i traktori, Vinkovci 2004.

S. Landeka: Mehanizacija poljoprivredne proizvodnje, Vinkovci 1996.

D. Capek: Poljoprivredna oruđa za ratare I i II dio, Zagreb 1966.

R. Zimmer: Mehanizacija u ratarstvu, Poljoprivredni fakultet Osijek, 1997.