

## Lacto-Corder - novi mjerni uređaj za kontrolu proizvodnosti mlijeka krava

Pero Mijić i Ivan Knežević

Stručni rad-Professional paper

UDK: 637.112.5

### Sažetak

*Lacto-Corder je mjerni uređaj za kontrolu proizvodnosti i izuzimanje uzorka mlijeka krava, službeno priznat od strane ICAR-a (Internacional Committee for Animal Recording). Uređaj se sastoji od dva dijela: hidrauličkog koji obuhvaća put mlijeka kroz mjerno područje i elektronoskog dijela koji obuhvaća upravljačko područje gdje se unose i spremaju podatci. Proizvođač je posebnu važnost dao muznim svojstvima (prosječnom i maksimalnom protoku mlijeka), kao i grafičkom prikazu svih faza mužnji (pripremnjoj, glavnoj, slijepoj i naknadnoj).*

*Početna ulaganja u kupnju opreme su velika. Međutim, sve informacije do kojih možemo doći ovim uređajem brzo bi opravdale uložena sredstva. Na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku u tijeku je znanstveno istraživanje s Lacto-Corderom čiji je cilj detaljnije proučavanje muznih svojstava i njihova povezanost sa zdravljem vimena krava.*

*Ključne riječi: Lacto-Corder, mjerni uređaj, kontrola proizvodnosti, kravlje mlijeko.*

### Uvod

Troškovi kontrole mliječnosti krava i izuzimanja uzoraka mlijeka za analizu prilično su veliki, a broj dobivenih podataka i njihova točnost relativno je mala. Samim tim i uzgojna procjena bikovskih očeva i majki je umanjena. Veći dio troškova kontrole plaćaju sami proizvođači, te ova stavka ima utjecaja i na njihovu novčanu dobit. Za rješenje navedenih problema, u Bavarskoj su nadležne stočarske ustanove u suradnji sa znanstvenim, počele koristiti novi mjerni uređaj Lacto-Corder, s kojim mogu mnogo učinkovitije mjeriti kontrolu mliječnosti, muznosti, zdravlja vimena i izuzimanje uzoraka mlijeka za analizu.

Lacto-Corder je kao mjerni uređaj službeno priznat od strane ICAR-a (Internacional Committee for Animal Recording) i u Bavarskoj se koristi već

četiri godine. Cilj ovog rada je bio upoznati stručnu i znanstvenu javnost o ovom uređaju, njegovim mogućnostima, prednostima, nedostacima, kao i mogućim korisnicima.



*Slika 1: Lacto-Corder*

*Fig. 1: Lacto-Corder*

### ***Opis i princip rada uređaja***

Uređaj se sastoji se od dva dijela: hidrauličkog i elektronskog. Hidraulički dio obuhvaća put mlijeka kroz mjerno područje koje se dalje sastoji od 60 pojedinačnih elektroda koje svakih 0,7 sekundi mjere protok mlijeka preko svojih tijela. Elektronski dio obuhvaća upravljačko područje gdje se unose i spremaju podaci (tipkovnica i display). Posebna pogodnost Lacto-Cordera je izravno izuzimanje reprezentativnog uzorka mlijeka tijekom mužnje u kodiranu bočicu za daljnju analizu. Uređaj je relativno male veličine i težine

(oko 2,3 kg), prilagođen proizvodnim uvjetima staje i izmuzišta, što u mnogome olakšava posao mjerenja. Ugrađena obnovljiva baterija u kućištu uređaja omogućuje 16-satni rad. Dodatna oprema sastoji se od: Lacto-Corder pisača, disketa različitih memorija, čitača disketa i prenosivog računala.

Za pristup mjerenju, uređaj je potrebno priključiti na muznu jedinicu. Nakon toga, slijedi upis osnovnih podataka o farmi u memoriju Lacto-Cordera (disketom ili ručno tipkovnicom) pri čemu se unose sljedeći podaci: broj farme, životni broj krave, farmski broj krave, ime krave, laktacijski status krave i očekivana dnevna proizvodnja. Kada su uneseni osnovni podaci o stadu, slijedi upis broja bočice u koju će se izuzimati uzorak mlijeka za analizu. Za tu svrhu, na Lacto-Corderu je ugrađen čitač bar koda, koji omogućuje jednostavno i točno očitavanje broja sa bočice.

Priprema uređaja za mjerenje je detaljna. Međutim, to je preduvjet da ne bi došlo do eventualne pogreške i zamjene podataka mjerenja ili bočice za analizu. Prolaskom prvih mlazeva mlijeka kroz uređaj počinje mjerenje i snimanje podataka. Nakon obavljene kontrole na farmi, kontrolni asistent odmah može dati proizvođaču mlijeka ispisane osnovne rezultate mjerenja. Podatci se sastoje od: količine namuženog mlijeka, najvećeg protoka mlijeka, električne provodljivosti mlijeka i količine muzne smjese koju je potrebno dati kravi za utvrđenu proizvodnju. Izmjerene vrijednosti, koje se nalaze u memoriji Lacto-Cordera, kontrolni asistent presnimava na disketu, a zatim elektronskom poštom šalje u središnju stočarsku selekcijsku ustanovu. Kodirane bočice s uzorcima mlijeka otprema u laboratorij na analizu.

### ***Mogućnosti***

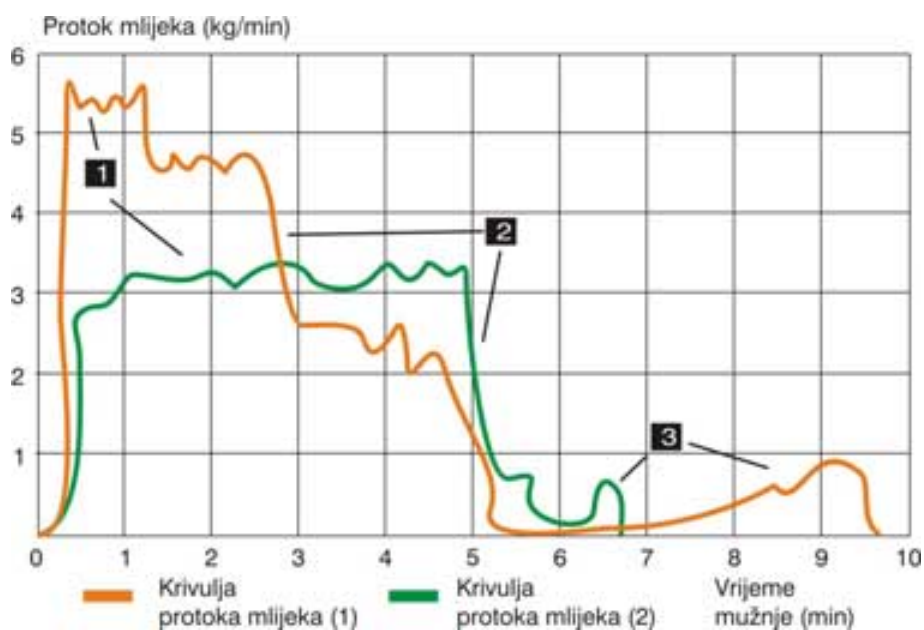
Lacto-Corder ima mogućnost mjerenja 20-tak parametara od kojih su najvažniji:

- MGG: količina namuženog mlijeka (od početka do kraja mužnje),
- HMF: najveći protok mlijeka,
- tS500: trajanje mužnje od početka do protoka mlijeka 0,5 kg/min,
- tMHG: trajanje glavne faze mužnje (uzlazna, plato ili vrh i silazna faza),
- tPL: trajanje plato ili vrha faze,
- tAB: trajanje silazne faze mužnje,
- tMBG: trajanje slijepe mužnje,

- tMNG: trajanje strojne naknadne mužnje,
- MNG: količina mlijeka naknadne strojne mužnje,
- DMHG: prosječni protok mlijeka glavne faze mužnje,
- BIMO: bimodalnost protoka mlijeka,
- LE: električna provodljivost mlijeka.

Nakon mjerenja, izmjerene vrijednosti mogu se u posebnom kompjutorskom programu statistički obraditi i prikazati. Na slici 2 prikazane su dvije različite krivulje protoka mlijeka, pri čemu označeni brojevi predstavljaju:

- (1) Razinu i trajanje vrha protoka mlijeka
- (2) Završetak mužnje iz pojedine četvrti vimena
- (3) Naknadnu strojnu mužnju.



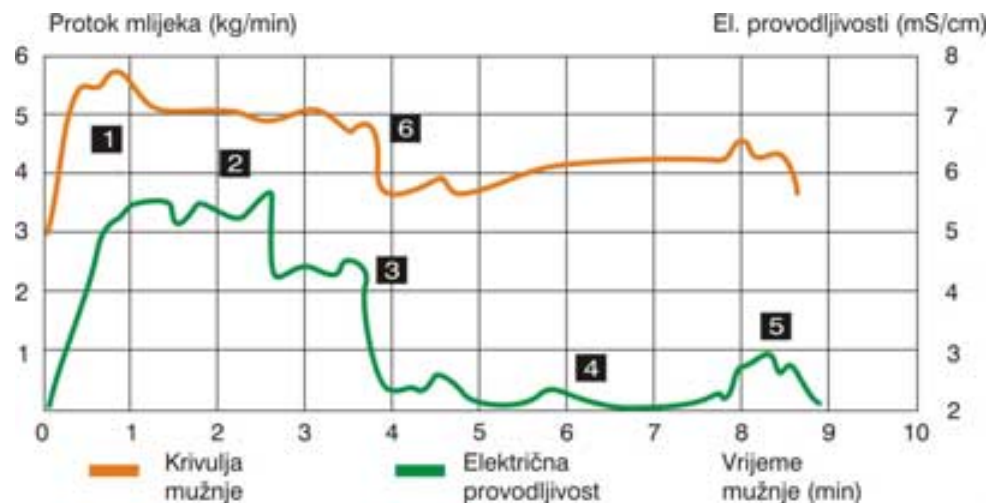
Slika 2: Različite krivulje protoka mlijeka

Fig. 2: Different milk flow curves

### Prednosti i nedostaci

Proizvođač ovog uređaja posebnu je važnost dao muznim svojstvima (prosječnom i maksimalnom protoku mlijeka). Lacto-Corder ima mogućnost grafičkog prikazivanja svih faza mužnje: pripremne, glavne, slijepa i naknadne. Pored razvrstavanja krava ovisno o obliku krivulje na osnovi koje možemo utvrditi ujednačenost brzine protoka mlijeka iz pojedinih četvrti vimena, također se može utvrditi i prodor zraka u muznu opremu ili neujednačeni podtlak u vakuumvodu. Ove informacije značajne su za proizvođača jer neispravna oprema usporava proces mužnje, smanjuje kvalitetu mlijeka, a može dovesti i do određenih zdravstvenih problema vimena. Zdravstveno stanje vimena na ovom uređaju moguće je pratiti kroz električnu provodljivost mlijeka. U konačnici, svi izmjereni podaci povećavaju broj informacija o vrijednosti pojedine životinje, pa je samim tim i uzgojna procjena životinje točnija i obuhvatnija.

Na slici 3 prikazani su protok mlijeka i električna provodljivost, kao i još nekoliko dodatnih informacija procesa mužnje: trajanje predstimulacije (1), prodor zraka u muznu jedinicu (2), slijepa mužnja (4), naknadna strojna mužnja (5). Također i promjene električne provodljivosti mlijeka (6) u usporedbi sa završetkom mužnje pojedine četvrti vimena (3) upozoravaju na promjenu zdravstvenog stanja vimena krave.



Slika 3: Krivulja protoka mlijeka i električne provodljivosti

Fig. 3: Milk flow curve and electrical conductivity

Za naše prilike ovaj je uređaj vrlo skup (oko 9.000 švicarskih franaka), ali kupnjom više uređaja odobrio bi se određeni popust. Imajući u vidu obim podataka do kojih možemo doći Lacto-Corderom, uložena sredstva brzo bi se isplatila. Tako npr., troškovi mjerenja godišnje kontrole mliječnosti po jednoj kravi na farmi sa 30 krava u Bavarskoj iznose 38,5 EUR-a (metoda ATM), u što je uključeno 10 kontrola tijekom laktacije i kompletna analiza uzoraka mlijeka.

### ***Primjena u Hrvatskoj***

Bavarski stočarski selekcijski centar (LKV Bayern – Landeskuratorium der Erzeugerringe für tiersche Veredelung in Bayern) i Državni institut za uzgoj životinja (BLT Grub – Bayerische Landesanstalt für Tierzucht in Grub) u suradnji s govedarskim udrugama, još u listopadu 1998. godine, počeli su koristiti za kontrolu mliječnosti mjerni uređaj Lacto-Corder. Do sada su dobili izvrsne rezultate, a uporaba Lacto-Cordera se proširila na još dvije njemačke pokrajine (Baden-Württemberg i Hessen), te u Austriji. LKV Bavarske do sada je nabavio više od 10.000 Lacto-Cordera.

Lacto-Corder bi mogao imati značajnu primjenu i u Hrvatskoj, a kao najveći korisnik mogao bi biti Hrvatski stočarsko selekcijski centar (HSSC). Informacije koje bi dobili mjerenjem kontrole mliječnosti i izuzimanjem uzoraka mlijeka bile bi mnogo točnije i pouzdanije: utjecaj kontrolnog asistenta na ispravnost rezultata bio bi gotovo eliminiran, a uzorak mlijeka reprezentativan i mikrobiološki ispravan. Svi ovi podatci povećali bi broj informacija o pojedinoj životinji, a procjena uzgojne vrijednosti bikovskih očeva i majki točnija i sigurnija. Znanstvenim ustanovama bilo bi daleko više dostupnih podataka za obradu i analizu, dok bi poljoprivredno savjetodavna služba mogla preporukama i savjetima uputiti proizvođače na eventualne nepravilnosti prilikom mužnje ili neispravnost muzne opreme.

Na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku u tijeku je znanstveno istraživanje Lacto-Corderom. Za sada je kupljen jedan uređaj kojim se obavljaju mjerenja na terenu (mliječne farme i veća obiteljska gospodarstva). Uzorci mlijeka analiziraju se u Središnjem laboratoriju za analizu mlijeka HSSC-a u Križevačkoj Poljani, a cilj istraživanja je detaljnije proučavanje muznih svojstava goveda i njihova povezanost sa zdravljem vimena.

### **Zaključak**

Primjena Lacto-Cordera u Hrvatskoj moguća je i smatramo opravdana. Prema iskustvima u Bavarskoj, troškovi kontrole mliječnosti bili bi smanjeni, što bi pozitivno utjecalo i na novčanu dobit proizvođača mlijeka. Kao najveći korisnici u Hrvatskoj mogli bi biti: Hrvatski stočarsko selekcijski centar, Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu, te znanstvene ustanove. Dobiveni podatci povećali bi broj informacija o proizvodnim, muznim i zdravstvenim svojstvima pojedine životinje. Zbog visoke cijene opreme, u početku bi se mogao nabaviti manji broj Lacto-Cordera, pri čemu bi se mjerile samo bikovske majke i očevi. Masovnija primjena postupno bi se primjenjivala kroz određeni broj godina, ovisno o novčanim mogućnostima.

### **LACTO-CORDER - A NEW MEASUREMENT DEVICE FOR COW MILK PRODUCTIVITY CONTROL**

#### **Summary**

*LactoCorder is a new measurement device for cow milk productivity control and sample isolation. As a measurement device it has been recognized by ICAR (Internacional Committee for Animal Recording) and is used as an official control device in a German province – Bavaria, The device is composed of two parts: hydraulic one including milk flow through the measuring area and electronic part comprising operational area where data is input and stored. Producer paid special attention to milking traits (average and maximum milk flow) as well as graphical display of each part of the milking phase: preparation, basic, blind and additional one.*

*Initial equipment purchase investments are large ones. However, taking into account available information obtained by this device invested means would be profitable very soon. The Faculty of Agriculture in Osijek has been started a scientific – investigation project aimin at study milking traits and their correlation with cows udder health.*

*Key words: Lacto-Corder, measurement device, milk productivity control, milk of cows.*

### **Literatura**

DODENHOFF, J., SPRENGEL, D., DUDA, J., DEMPFLER, L. (1999.): Zucht auf Eutergesundheit mit Hilfe des LactoCorders. *Züchtungskunde*, 71, 459-472.

DODENHOFF, J., SPRENGEL, D., DUDA, J., DEMPFLER, L. (2000.): Zuchtwertschätzung für Melkbarkeit in Bayern. *Gruber INFO*, 2, 1-4.

GODIŠNJE IZVJEŠĆE (1999.): Leistungs und Qualitätsprüfung in der Rinderzucht in Bayern 1999. Landeskuratorium der Erzeugerringe für tiersche Veredelung in Bayern e. V.

GÖFT, H. (1992.): Neue Geräte bringen mehr Information über die Melkbarkeit von Kühen. *Der Tierzüchter*, 7, 38-41.

GÖFT, H., DUDA, J., DETHLEFSEN, A., WORSTORFF, H. (1994.): Untersuchungen zur züchterischen Verwendung der Melkbarkeit beim Rind unter Berücksichtigung von Milchflusskurven. *Züchtungskunde*, 66, 23-37.

NAUMANN, I., FAHR, R. D., LENGERKEN, G. (1996.): Untersuchungen des Zusammenhanges zwischen Parametern der Milchflusskurven und der Eutergesundheit bei Kühen. *Vortragstagung der DGfZ/GfT*, Hohenheim.

PRIRUČNIK (2000.): Melkberatung mit Milchflusskurven. *Bayerische Landesanstalt für Tierzucht Grub*, 5/2000.

SYSTEM LACTOCORDER – Bedienungsanleitung (1999.). *Ausgabe D 7*, Juli 1999, WMB AG, Schweiz.

SPRENGEL, D., DODENHOFF, J., DUDA, J., DEMPFLER, L. (2001.): Zuchtwertschätzung auf Melkbarkeit mit Hilfe des LactoCorders. *SuB Heft*, 2, VI-1 VI-5.

WORSTORFF, H. (1993.): Milchflußkurven als Basis der Erzeugerberatung zur Qualitätssicherung. *Lebensmittelindustrie und Milchwirtschaft*, 45,1328-1333.

\*\*\* <http://www.lactocorder.ch> (on line 10.10. 2002.)

#### **Adresa autora – Author's addresses:**

Mr. sc. Pero Mijić  
Prof. dr. sc. Ivan Knežević  
Poljoprivredni fakultet u Osijeku,  
Trg sv. Trojstva 3, 31000 Osijek

**Prispjelo - Received:** 20.11. 2002.

**Prihvaćeno - Accepted:** 01.02.2003.