

TERAVILJANDUSTALU MASINAPARGI KOORMAMISEST

H. Möller, M. Asi, K. Soonets, K. Tamm, R. Vettik

Teravilja saagikus sõltub paljudest teguritest. Neist osa on inimese tegevusest sõltumatud, nagu temperatuur, sademed jms., osa aga sõltuvad, nagu teravilja külvi sügavus, ühtlikkus jms. Igal faktoril, ka inimese tegevusest sõltuval faktoril, on oma parim väärtus, mis tagab selle faktori seisukohalt suurima saagikuse. Inimene saab kõikide tema tegevusest sõltuvate faktorite väärtuse realiseerida parimana. Mõnel juhul ei ole see aga otstarbekas. Nii näiteks on teravilja külvamiseks igal aastal olemas nn. parim külviaeg, kuid see on väga lühike. Kui taotleda saagi maksimaalsust ka külvamise ajast tingituna, siis tuleb külv teha väga lühikese ajavahemiku kestel, milleks on vaja väga palju masinaid. Seetõttu saadakse küll maksimaalne võimalik saak, kuid saagiühiku tootmiskulud on suured. Ilmselt on otstarbekas külvamise aega pikendada sedavõrd, et viia saagiühiku tootmiskulud optimaalseks.

Materjal ja meetodika

Meil on teada arvukate Eestis tehtud katsete põhjal teraviljade saagikuse sõltuvus külvamise ajast, täpsemalt teraviljade saagikuse languse tempo iga päeva kohta, mille võrra töö tegemise tegelik aeg hälbib selle töö tegemise parimast ajast (Möller, 1985; Möller jt., 1998; Möller jt., 2000a). Et siduda põllumajandusettevõtte masinapargi töö näitajaid, näiteks külvamise kestust, teraviljade prognoositava keskmise saagikusega, selleks on tarvis teada, kui suur pindala suudetakse ühe päevaga seemendada, kui päeva jooksul peavad saama tehtud kõik operatsioonid, alates esimesest mullaharimisest kuni külvineni. Nimetame sellise pindala masinapargi komplekstootluseks (Tamm, 1999). Teraviljandusettevõtte ja nende masinapargid võivad olla erineva suurusega. Väiksemal oma masinaparki omaval ettevõttel on üks traktor ja sellele sobivad põllutöomasinad kõikide vajalike tööde tegemiseks. Kui masinapark töötab T_p tundi päevas, teeb selle aja kestel u operatsiooni ja iga operatsiooni tootlus on $w_{h,j}$ hektarit tunnis, siis masinapargi komplekstootlus w_p avaldub

$$w_p = \frac{T_p}{\sum_{j=1}^u \frac{1}{w_{h,j}}} \quad (1)$$

Kui põllumajandusettevõtte masinapark on suurem, siis on võimalik jagada tehtavad tööd erinevatele traktoritel baseeruvatel agregaatidel. Seejuures on teada, et traktoritöö on odavam, kui traktoriagregaadid on töö(de)le agrotehniliselt vastuvõetava aja kestel maksimaalselt koormatud. Järelikult peaksid kõik traktorid olema töö tegemise kestel võrdselt ja täielikult koormatud. Seega põllumajandusettevõttes, kus on n traktorit, on vaja tööd erinevatele traktoritele jaotada nii, et nad kõik oleksid praktiliselt võrdselt koormatud ja nende kõigi poolt päevas seemendatud pindalade summa ehk masinapargi komplekstootlus oleks W_p hektarit päevas. Samuti peaksid olema ühtlaselt koormatud kogu võimaliku sobiva koristusaja kestel koristusmasinad. Traktoripark teeb teravilja külvitöid nii suviviljade kui ka taliviljade külvi summaarse optimaalse kestuse t_{opt} päeva kestel komplekstootlusega W_p hektarit. Sel juhul on täiskülvatud pindala U_{kii} hektarit:

$$U_{kii} = t_{opt} W_p \quad (2)$$

Kui koristus tööde hooaja kestel on koristamiseks sobivat aega kokku T_{ks} tundi (Karjane, 1995; Möller, 2000b) ja kombaini(de) tunnitootlus w_h hektarit tunnis (Karjane, 2000), siis on võimalik kombainide poolt koristatava pindala suurust U_{ko} prognoosida

$$U_{ko} = T_{ks} w_h \approx U_{kii} \quad (3)$$

Uurimistulemused

Külvitööde komplekstootluse näidisarvutused on koostatud traktori MTZ-80 baasil töötavatele agregaatidele. Üks võimalik variant külvamisel teha tulevate tööde kogumist on alljärgnev:

- 1) kultiveerimine lauskultivaatoriga laiusega 4 m (Põllumajandustööde..., 1984);
- 2) seemne ja väetise vedu põllule, kusjuures pealelaadimine toimub käsitsi kotikaupa, 0,5 km kaugusele (Maatalouden..., 1988);
- 3) külvimasina täitmine väetisega järelvankrist käsitsi (Maatalouden..., 1988);
- 4) külvimasina täitmine seemnetega järelvankrist käsitsi (Maatalouden..., 1988);

- 5) külv teraviljakülvikuga laiussega 3,6 m (Põllumajandustööde..., 1984),
6) rullimine rullidega haardelaiusega 5,2 m (Põllumajandustööde..., 1984).

Agregaadi töönormide selgitamiseks on lisaks meil kehtinud normidele tabelitest (Põllumajandustööde..., 1984) kasutatud Soome Töö Uurimise Instituudis koostatud norme (Maatalouden..., 1988).

Prognoositud agregaatide komplekstootluse väärtus on 6 hektarit päevas. Arvestades keskmiseks ilmastikust tingitud ajakasutuskoefitsiendi väärtuseks 0,7, saame eeldatavaks komplekstootluseks 4,2 hektarit päevas. See võimaldab määrata külvitööde optimaalse kestuse, kas kasumi või tasuvuse maksimaalsuse tingimusest (Tamm, 1999). Esialgsed uuringud näitavad, et MTZ-80 tüüpi traktorite jaoks on teravilja sobiv külvipind ühe traktori puhul 60...90, kahe traktori puhul 120...175 ja kahe traktori rakendamisel kahes vahetuses 190...280 hektarit, mis on võimalik sobitada ka tänapäevaste kombainide tootlusega (Karjane, 2000).

Kokkuvõte

On koostatud meetodika ja arvutiprogrammid, mis võimaldavad prognoosida ettevõtte töö tulemusi, lähtudes masinapargi koormusest.

Kirjandus

- Karjane, J. Ilm ja teravilja kombainkoristus Eestis. – Eesti Põllumajanduse Mehhaniseerimise Instituudi teadustööde kogumik nr. 1. – Saku, lk. 53...67, 1995.
- Karjane, J. Uute kombainide hooajatootlused suurenevad aasta-aastalt. – Põllumajandus 4,5. lk 10...14, 2000.
- Maatalouden työnormit. – Työtehoseuran maatalous- ja rakennusosaston monisteita 2/1988. 157 s.
- Möller, H. Põllutööde kvaliteet ja põllukultuuride saagikus. – Tallinn: Valgus, 1985. – 80 lk.
- Möller, H., Asi, M., Linnas, L., Olak, H., Tamm, K., Eerits, A., Roostalu, H., Soonets, K. Masinapargi töökoormuse mõjust teraviljandustalu töötulemustele. – EPMÜ teadustööde kogumik nr. 199. Põllumajanduskultuuride produktiivsus ja kvaliteet. – Tartu, lk. 42...55, 1998.
- Möller, H., Asi, M., Soonets, K., Tamm, K., Vettik, R. Suviteravilja saagikuse sõltuvus külvi ajast. – EPMÜ teadustööde kogumik nr. 206. Põllumajandustehnika, -ehitus ja -energeetika. – Tartu, lk. 108...112, 2000a.
- Möller, H., Asi, M., Soonets, K., Tamm, K., Vettik, R. Teravilja koristusaja piirangutest. – Akadeemilise Põllumajanduse Seltsi toimetised 12, Tartu, lk. 35...38, 2000b.
- Põllumajandustööde normid. Mehhaniseeritud tööd. Eesti NSV Agrotööstuskoondise Info- ja Juurutusvalitsus. – Tallinn, 1984. – 383 lk.
- Tamm, K. Teraviljandustalu põhiparameetrite optimeerimine masinapargi töökoormuse järgi. – Väitekirjatehnikamagistri teadusliku kraadi taotlemiseks. Eesti Põllumajandusülikool. Põllumajandustehnika instituut. – Tartu, 1999. – 76 lk.

Uurimistööd toetab Eesti Teadusfond, grant nr. 4103.

Machinery Using in Cereal Farm

H. Möller, M. Asi, K. Soonets, K. Tamm, R. Vettik

Summary

On base of the machinery yearly operation loads the decision making support program for cereals farm efficiency prognostication was developed.