



УДК: 631.372:621.43

Прегледни научни рад  
Review scientific paper

## ОПШТА МЕТОДИКА СА АНАЛИЗОМ ЗА ОПТИМАЛАН ИЗБОР ТРАКТОРА

Драгољуб Обрадовић<sup>1</sup>, Жарко Теофановић<sup>2</sup>, Зоран Думановић<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт за кукуруз Земун Поље - Београд

<sup>2</sup>"Агробанка" - Београд

**Садржај:** Рад обухвата анализу утицајних фактора на избор трактора са агротехничког, техничког и економског гледишта. Дата методика се заснива на научном приступу који обухвата претходно утврђене параметре и има општи карактер примене за пољопривредна газдинства са различитом величином поседа јер узима у обзир ко производи (величина поседа), са чим производи, колико производи (вредност производње), колико улаже енергије и људског рада у процес производње и колико кошта јединица производа

**Кључне речи:** трактор, агротехника, технологија, систем машина, учинак, економичност.

### УВОД

У првој фази рада је потребно да се дефинишу параметри који карактеришу трактор а истовремено служе за упоредну анализу при избору трактора.

Параметри за оцену трактора могу да се сврстају у три основне групе: агротехничке, техничке и производно-економске.

Набавка трактора првенствено зависи од његове намене а његова намена је условљена агротехничким захтевом гајења одређених усева за које је трактор намењен.

Успех примене механизоване пољопривредне производње, односно оптималан избор средстава механизације зависи од примењене методике, а то значи да ли се одговарајућа методика примењује или се избор механизације врши на основу практичног искуства, што је чешћи случај.

### ЦИЉ РАДА

Циљ рада је да се да методика за оптималан избор трактора на научном приступу који се заснива на претходно утврђеним параметрима који повезују агротехничке захтеве, вучне карактеристике трактора, учинак и цену коштања по јединици рада.

## МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

Предмет изучавања су фактори који утичу на оптималан избор трактора (агротехника, техничке карактеристике трактора, цена коштања трактора и цена јединице рада).

Метод рада је омогућио да се изради општа методика за оптималан избор трактора који може да се примени за пољопривредна газдинства са различитом величином поседа, јер узима у обзир ко производи (величина поседа), са чим производи, колико производи (вредност производње), колико улаже енергије и људског рада у процес производње и колико кошта јединица производа.

## ПРЕДМЕТ ИЗУЧАВАЊА МЕТОДИКЕ И ЊЕНА ПРИМЕНА

Предмет изучавања обухвата различите области процеса пољопривредне производње и обједињује их у једну међусобно зависну целину која даје оптималан производно-економски ефекат.

## АГРОТЕХНИКА

У пракси се често појам агротехника и технологија поистовећују, што отежава поделу рада између струка (ратари и механизатори) у организацији рада и планирању набавке средстава механизације. У суштини ова два појма имају различито значење.

Агротехника има биолошко значење, а то значи да у процесу производње пољопривредних култура треба да се примене одређене агротехничке мере које стварају најповољније услове за раст и развиће биљака од обраде земљишта до убирања плодова.

Агротехника се бави изучавањем и изналажењем оптималних агротехничких мера које утичу на остварење максималних приноса. Овде спадају: време извођења појединих агротехничких мера (агротехнички-календарски рок), обрада земљишта, врсте и количине растурања минералних ђубрива, плодоред, врсте и количине хемијских средстава, сетва, број биљака по хектару и време убирања. Агротехничка истраживања се изводе путем постављања огледа, циљ им је постизање максималних приноса, али не прате продуктивност рада.

Технологија производње има организационо значење, а то значи како да се изврше агротехнички захтеви и којим средствима. На пример, агротехнички захтев је орање земљишта. Из овог произлази средство рада, а то је плуг. Технолошки поступак је обраде земљишта плугом обухвата: вертикално одсецање пластике, продирање раоника у земљиште на одређену дубину, подсецање пластике у хоризонталном положају, њено подизање, дробљење и превртање помоћу плужне даске. Из овога се види да се технолошки поступак обраде земљишта разликује од захтева агротехнике. Зато технологија производње припада механизатори јер он располаже знањем које је потребно да се изабере плуг са одговарајућим обликом плужне даске према типу земљишта и вучно-енергетском потенцијалу трактора.

На основу агротехничког захтева се врши израда технолошке карте за сваки усев посебно. Технолошку карту раде заједнички ратар и механизатор.

Табела 1: Технолошка карта производње (пшенице, кукуруза, соје, ...) на површини од (...) ха.  
Планирани принос је (...) кг/ха, предусев је (...)

Редни број	Технолошки радни процес	Календарски рок	Број радних дана	Јединица мере	Обим
1					
2					
3					
...					

### Експлоатационе карактеристике трактора

У процесу пољопривредне производње трактор представља основни извор енергије од кога зависи продуктивност и економичност производње. Због тога је потребно да се познају његове експлоатационе карактеристике.

Табела 2: Оптималне вучне карактеристике трактора

Тип трактора	Сила вуче	Брзина рада	Снага вуче	Потрошња горива	
				(l/h)	(cm <sup>3</sup> /kWh)

Потребно је располагати комплетним вучним карактеристикама трактора на пољопривредној подлози (стрњика и поорано земљиште). За агрегатирање трактора се узимају оптимални параметри, а то су величине које одговарају максималној снази вуче. Упоређењем трактора према оптималним вучно-енергетским параметрима, добијају се објективне предности трактора за доношење одлуке о њиховој набавци према условима експлоатације са гледишта захтева агротехнике и економичности њихове употребе.

Табела 3: Специфични отпори прикључних оруђа на различитим типовима земљишта

Врста рада	Оруђе	Тип земљишта	
		(N/cm <sup>2</sup> )	(kN/m)

За оптимално састављање тракторско-машинских агрегата је неопходно да се располаже специфичним вучним отпорима прикључних машина-оруђа.

Табела 4: Оптимални тракторско-машински агрегати за трактор ...

Прикључно оруђе	Врста рада	Вучни отпор	Ширина захвата	Брзина кретања	Јединица мере	Учинак

Упоређењем-анализом вучног отпора прикључног оруђа - машине и оптималне силе вуче трактора оцењује се оптималност састављеног тракторско-машинског агрегата.

Табела 5: Систем машина за извршење усвојене технологије производње (пиенице, кукуруза, ...)

Редни број из технолошке карте	Трактор	Прикључно оруђе	Обима рада		Учинак		Учинак агрегата за планирани рок	Потребно агрегата
			Јед. мере	Количина	/час	/дан		

Са израдом система машина за извршење усвојене технологије који обједињује агротехничке захтеве односно технологију производње, тип трактора, прикључна оруђа, учинак и потребан број агрегата, створени су објективни оптимални предуслови за анализу економске оправданости набавке одређеног типа трактора, са којим се у агрегату са одговарајућим прикључним машинама - оруђима остварује највећи учинак са најмањим утрошком времена. Поред овога, ови подаци могу даље да се користе за пројектовање оптималне структуре тракторско-машинског парка применом графичко-аналитичке методе или методе линеарног програмирања (докторска дисертација: Жарко Теофановић "Истраживање оптималне енергетске структуре тракторско-машинског парка са гледишта уштеде енергије и продуктивности рада", 1994).

## ЕКОНОМСКИ ПОКАЗАТЕЉИ ЗА ИЗБОР ТРАКТОРА

Анализа економске оправданости набавке трактора обухвата цену коштања трактора, отплату кредита или лизинга, снагу мотора, цену утрошка горива, учинак и плату трактористе. Економска исплативост набавке трактора се налази у разлици набавне цене односно трошкова коришћења трактора и вредности производње. У анализи калкулација трошкова коришћења трактора сви трошкови се свде на јединицу учинка или јединицу производа и упоређују са вредностима производње, чиме се добија економска исплативост набавке трактора.

Упоређењем и анализом свих елемената наведених у табели 6, може да се дође до одређења за куповину одређеног трактора при чему треба посебно да се узме у обзир снага мотора, цена трактора, трошкови коришћења и учинак. Број технолошких радних операција које трактор извршава зависи од намене трактора. Трактори универзалне намене се користе за извршење већег броја радних процеса

Табела 6: Упоредни преглед основних експлоатационих трошкова рада трактора

Редни број	Економски показатељи	Трактор 1	Трактор 2	Трактор 3
1	Цена коштања трактора (din)			
2	Снага мотора (kW)			
3	Цена киловата снаге мотора (din/kW)			
4	Снага вуче на стрњици (kW)			
5	Цена снаге вуче (din/kW)			
6	Број тракториста (-)			
7	Месечна бруто плата (din)			
8	Годишња бруто плата (din)			
9	Укупно потрошено горива (l)			
10	Укупна цена горива (din)			
11	Годишњи часови рада (h)			
12	Годишња отплата трактора (din)			
13	Годишњи трошкови рада (din)			
14	Цена часа рада (din/h)			
15	Укупно обрађена површина (ha)			
16	Трошкови обраде земљишта (din/ha)			
17	Трошкови орања (din/ha)			
18	Трошкови сетвоспремача (din/ha)			
19	Трошкови равњача (din/ha)			
20	...			
21	...			

Могу да се упоређују и два трактора са трећим који има снагу мотора као оба претходна заједно. У овом случају треба узети у обзир да су потребна 2 тракториста за тракторе са мањом снагом мотора и да се број прикључних оруђа удвостручава.

### ЗАКЉУЧАК

По својој свеобухватности методика има општи карактер јер обухвата све неопходне елементе који омогућавају пројектовање оптималног система машина за различите нивое агротехнике (класична агротехника, редукована обрада земљишта или директна сетва)

Метод рада који је примењен усмерен је на остварење постављеног циља а то је оптимални избор трактора који омогућава да се формира оптимални систем машина према захтевима агротехнике и економичности производње.

Методика је обухватила редослед и начин систематизације потребних елемената за упоредну анализу компаративних предности које се појављују између различитих типова трактора у односу на примењени ниво агротехнике

Применом дате методике у избору средстава механизације може да се постигне конкурентна тржишна способност пољопривредне производње

На основу изабраног система машина може да се ради инвестициони програм набавке трактора и пољопривредних машина за одређено пољопривредно газдинство

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Обрадовић Д.: "Истраживање оптималних параметара тракторско-машинских агрегата за друштвена пољопривредна газдинства", докторска дисертација, Пољопривредни факултет Земун, Београд, 1980.
- [2] Теофановић Ж.: "Истраживање оптималне енергетске структуре тракторско-машинског парка са гледишта уштеде енергије и продуктивности рада на пољопривредним комбинатима", докторска дисертација, Пољопривредни факултет Земун, Београд, 1994.
- [3] Думановић З.: "Оптимизација потрошње енергије у производњи кукуруза", докторска дисертација, Пољопривредни факултет Земун, Београд, 2004.
- [4] Обрадовић Д, Теофановић Ж.: "Технолошко-технички пројекат механизације биљне производње за ДД Напредак из Старе Пазове", Београд, 1994.
- [5] Обрадовић Д.: "Инвестициони програм набавке трактора и пољопривредних машина намењених ратарској производњи за ДД Напредак из Старе Пазове", Београд, 1997.
- [6] Обрадовић Д.: "Оптимални параметри тракторско машинских агрегата за пољопривредна газдинства", монографија, Институт за механизацију пољопривреде, Београд, 1990.
- [7] Обрадовић Д., Теофановић Ж., Думановић З.: "Механизација производње кукуруза", монографија, Београд, 1993.

## OPTIMAL TRACTOR CHARACTERISTICS - METHODOLOGY AND ANALYSIS

**Dragoljub Obradović<sup>1</sup>, Žarko Teofanović<sup>2</sup>, Zoran Dumanović<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Maize Research Institute - Zemun Polje - Belgrade

<sup>2</sup>"Agrobanka" - Belgrade

**Abstract:** Relevant factors needed to determine appropriate tractor, regarding technology (operations it has to perform), technical characteristics and economy were analysed in this paper. Methodology was presented for matching tractor and implements, in accordance with farm size, productivity and economy.

**Key words:** tractor, technology, tractor implements, productivity, economy.