

Изследване влиянието на някои фактори върху производителността на труда при торене на полски култури

Доц. д-р ЕЛЕНА ВИДИНОВА
Доц. д-р инж. РУМЕН ТОДОРОВ
Институт по мелиорации и механизация -
София
E-mail: e_vidinova@abv.bg

Резюме: Целта на статията е да се изследва влиянието на размера на обработваната площ върху производителността на труда при торене на полски култури.

Производителността на труда в нашето земеделие и конкурентоспособността на земеделските продукти са значително по-ниски от тези в другите страни, членки на ЕС. Производителността на труда в земеделието е около 3 пъти по-ниска от тази в останалите сектори на икономиката на страната и едва 12% от средната стойност за ЕС-25. Една от основните причини за ниската производителност на труда в аграрния сектор на България е недостатъчното количество земеделска техника, нейното техническо състояние и ефективното ѝ използване.

Върху ефективното използване на техниката оказват влияние множество фактори, в т. ч. и размера на обработваната площ. Размерът на обработваната площ в регистрираните производствени структури варира в големи граници. По тази причина като са взети предвид техническите възможности на масово използваните у нас трактори, работни машини и агротехнически изисквания към технологичната операция са изчислени теоретичния коефициент на използване на работното време и теоретичната производителност на труда при дължини на работния участък от 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 и 1000 т и допустима минимална и максимална стойност на работната скорост. Изследването показва, че съществено нарастване на производителността на труда при слято торене на полски култури се наблюдава до

увеличаване дължината на лехата на обработвания участък до 400 т (34%), следва зона на средно нарастване (400-700 т до 12%) и след тази дължина слабо нарастване (до 7%), а при редово торене най-голямо нарастване до 500 т дължина на лехата (192%), средно нарастване 500-700 т (12%) и слабо след 700 т (9%).

Резултатите насочват към препоръки за земеделските производители с маломерни участъци да правят такава организация на производствения процес (обединяване със свои съседи за създаване на по-големи по размер масиви и сдружаване при закупуване на земеделска техника), която да им позволи да се възползват максимално от предимствата на механизацията (навременно и качествено извършване на технологичните операции и понижаване на тяхната себестойност).

Ключови думи: размер на земеделската земя, земеделска техника, ефективно използване на земеделската техника

Увод

Производителността на труда в нашето земеделие и конкурентоспособността на земеделските продукти са значително по-ниски от тези в другите страни, членки на ЕС. Производителността на труда в земеделието е около 3 пъти по-ниска [6] от тази в останалите сектори на икономиката на страната и едва 12% от средната стойност за ЕС-25. Една от основните причини за ниската производителност на труда в аграрния сектор на България е недостатъчното количество земеделска техника и нейното техническо състояние. Освен това за конкретните производствени условия много е важен подборът на машинните агрегати и организацията на тяхното използване. Спецификата на земеделското производство налага при подбора на различните видове машинни агрегати да се подхожда конкретно за всеки вид технологична операция и реални производствени условия.

Торенето, като елемент на технологиите за отглеждане на земеделските култури, се характеризира с някои особености при механизацията. Затова при включването му в технологията на съответния вид полска култура е необходимо да се разработи съответна система на торене и се направи подбор на машинните

агрегати за възприетата система. Подборът на машините, с които се извършва механизацията на технологичната операция „торене”, трябва да отговаря на изискванията на: *агротехниката* (за качествено изпълнение на технологичната операция); *техниката* (за рационално агрегатиране) и *икономиката* (постигане на висока производителност на труда и ниска себестойност на изпълнението на технологичната операция). Подборът на машинните агрегати може да се извършва по различни критерии, но най-подходящ е *производителността на труда*, защото дава ясна представа за използване възможностите им в конкретни условия. Факторите, които влияят върху производителността на труда при използването на едни или други машинни агрегати са много и тяхното проявление в конкретни условия е различно.

Целта на статията е да се изследва влиянието на размера на обработваната площ върху производителността на труда при торенето на полски култури.

Методика на изследването

Производителността на труда при механизирани операции е в пряка зависимост от работната ширина на машинния агрегат, работната скорост, продължителността на работното време и степента на неговото използване за основна работа. Най-общо формулата за определяне на производителността може да се представи в следния вид:

$$W_{cm} = B_p \cdot V_p \cdot T_{cm} \cdot \phi, \quad (1)$$

където W_{cm} е сменната производителност на труда със съответния машинен агрегат, da;

B_p - работната ширина на машинния агрегат, m;

V_p - работната скорост на машинния агрегат, km/h;

T_{cm} - продължителността на работното време (сменно), h;

ϕ - коефициентът на използване на работното време.

Работната ширина на машинния агрегат е определена от конструкцията на машините, а работната скорост от агротехническите изисквания и конкретните условия на работа, т.е. могат да се приемат за относително постоянни. Работното време може да има различна продължителност за деня. Коефициентът на

използване на работното време се състои от няколко елемента и най-общо може да се изрази със следната формула:

$$T_{cm} = T_{dv} + T_{pr} + T_{no}, \quad (2)$$

където T_{dv} е времето на движение на машинния агрегат, при което се извършва основната работа;

T_{pr} - общото време за престой, свързани с движението на агрегата;

T_{no} - общото време за престой, несвързани с движението на агрегата.

Като са взети предвид най-масово използваните трактори в нашето земеделие и размера на регистрираните производствени структури са предложени машинно-тракторни агрегати за торене на полски култури със слята повърхност и окопни полски култури. Вариантите на машинните агрегати могат да бъдат многобройни, защото в страната ни се предлагат трактори в широк мощностен и марков диапазон, както и многообразие от работни машини за механизирани на технологичната операция. В табл.1 е даден примерен състав на машинно-тракторни агрегати за торене на полски култури с най-често използваните у нас работни машини.

Като са взети предвид техническите възможности на тракторите и на съответните машини и агротехническите изисквания към съответната операция, са изчислени теоретичния коефициент на използване на работното време и теоретичната производителност на труда при дължини на работния участък от 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 и 1000 m и допустима минимална и максимална стойност на работната скорост. Допустимите работни скорости за видовете технологични операции за торене са дадени в табл. 2.

При изчисляване на коефициента на използване на работното време е взето само времето за работа, завоите (технологично работно време) и престои, предизвикани от особеностите на технологичния процес (зареждане на машините с торове или семена). Проследено е влиянието на работната ширина на машинния агрегат и големината на обработвания участък върху стойността на коефициента на използване на работното време. Стойностите на другите елементи на работното време (престои по организационни и други нерегламентирани причини) не са взети предвид, защото съществено се влияят от създадената организация на работа

Таблица 1
Table 1

Състав на машинно-тракторните агрегати за изпълнение на технологичната операция „торене на полски култури” / Technical Equipment for Fertilization of Field Crops

Наименование на технологичната операция Crop operation	Състав на машинния агрегат Technical equipment	Номинална мощност на трактора (к.с.) + работна широчина (В), m Nominal power of tractor (h.p.)+ working width (B), m
Торене слято/ Continuous maturing	МТЗ-5ЛС + ТЦН-1200 MTZ-5LC+TZN-1200	45 к.с. + до 36 m 45 h.p. + until 36 m
Торене слято/ Continuous maturing	Т-40+ ТЦН-1200 Т-40+ TZN-1200	50 к.с. + до 36 m 50 h.p. + until 36 m
Торене слято/ Continuous maturing	МТЗ-80/82+ ТЦН- 2 MTZ-80/82+ TZN-2	80 к.с. + до 36 m 80 h.p. + until 36 m
Торене слято/ Continuous maturing	ТК-80/82+ ТЦН- 2 ТК-80/82+ TZN-2	80 к.с. + до 36 m 80 h.p. + until 36 m
Торене слято/ Continuous maturing	Т-150К+ РЦП-2,5М Т-150К+RZP-2,5М	165 к.с. + до 28 m 165 h.p. + until 28 m
Торене редово/Row fertilization	МТЗ-5ЛС + КРН-4,2 MTZ-5LC+KRN-4,2	45 к.с. + 4,2 m 45 h.p. + 4,2 m
Торене редово/ Row fertilization	Т-40+ КТП-4,2 Т-40+ KRN-4,2	50 к.с. + 4,2 m 50 h.p. + 4,2 m
Торене редово/ Row fertilization	МТЗ-80/82+ КРН-5,6 MTZ-80/82+ KRN-5,6	80 к.с. + 5,6 m 80 h.p. + 5,6m
Торене редово/ Row fertilization	ТК-80/82+ КТП-5,6 ТК-80/82+ KRN-5,6	80 к.с. + 5,6 m 80 h.p. + 5,6m
Торене редово/ Row fertilization	Т-150К+ КТП-5,6 Т-150К+KTR-5,6	165 к.с. + 5,6 m 165 h.p. + 5,6m

на машинните агрегати и се определят за конкретни условия, чрез провеждане на опити в производствени условия. По данни от други изследвания тези престои са в рамките на 15-20% от сменното работно време.

Анализ на резултатите от изследването

В табл. 3 са показани стойностите на коефициента на използване на работното време

при технологичната операция торене (слято и редово).

Анализът на данните в таблицата показва, че при слято торене с машина с центробежен разпръсквач, увеличаването на дължината на лехата до 10 пъти води до нарастване на коефициента на използване на работното време до 2,66 пъти, а при редовото торене от 3,6 до 4,4 пъти (в зависимост от работната широчина на машинния агрегат). Най-голямо увеличение на

Таблица 2
Table 2

Допустими работни скорости при торене на полски култури
Admissible Operating Speed at Fertilization of Field Crops

Наименование на технологичната операция Crop operation	Допустима работна скорост/ Admissible operating speed min - max, km/h
Торене слято/ Continuous maturing	6 - 12
Торене редово/ Row fertilization	5 - 10

Таблица 3
Table 3

Коефициент на използване на работното време/ Coefficient of Utilization of the Working Time

Наименование на технологичната операция			Дължина на лехата, Length land area, L, m									
Crop operation	Машинен агрегат Technical equipment	Работна широчина Working width (B),m	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
			Торене слято Continuous manuring	МГЗ-5ЛС + ТЦН-1200 MGZ-5LC+TZN-1200	32	0,32	0,51	0,62	0,68	0,73	0,77	0,79
Торене слято Continuous manuring	T-40+ ТЦН-1200 T-40+ TZN-1200	32	0,32	0,51	0,62	0,68	0,73	0,77	0,79	0,81	0,83	0,85
Торене слято Continuous manuring	МГЗ-80/82+ ТЦН- 2 MGZ-80/82+ TZN-2	32	0,32	0,51	0,62	0,68	0,73	0,77	0,79	0,81	0,83	0,85
Торене слято Continuous manuring	T-150K+ РЦП-2,5M T-150K+RZP-2,5M	32	0,32	0,51	0,62	0,68	0,73	0,77	0,79	0,81	0,83	0,85
Торене редово Row fertilization	МГЗ-5ЛС + КРН-4,2 MGZ-5LC+KRN-4,2	4,2	0,22	0,40	0,51	0,59	0,64	0,69	0,72	0,75	0,77	0,79
Торене редово Row fertilization	T-40+ КТР-4,2 T-40+ KRN-4,2	4,2	0,22	0,40	0,51	0,59	0,64	0,69	0,72	0,75	0,77	0,79
Торене редово Row fertilization	МГЗ-80/82+ КРН-5,6 MGZ-80/82+ KRN-5,6	5,6	0,17	0,33	0,44	0,52	0,58	0,63	0,67	0,70	0,72	0,74
Торене редово Row fertilization	T-150K+ КТР-5,6 T-150K+KTR-5,6	5,6	0,17	0,33	0,44	0,52	0,58	0,63	0,67	0,70	0,72	0,74

коефициента при слятото торене се наблюдава при увеличение на дължината на лехата до 400 m (2,1 пъти), а при редовото торене до 600 m (3,1-3,7 пъти). Факторът „работна широчина на машинния агрегат“ оказва по-слабо влияние върху величината на коефициента на използване на работното време увеличението ѝ с 33% понижава стойността на коефициента с около 7%.

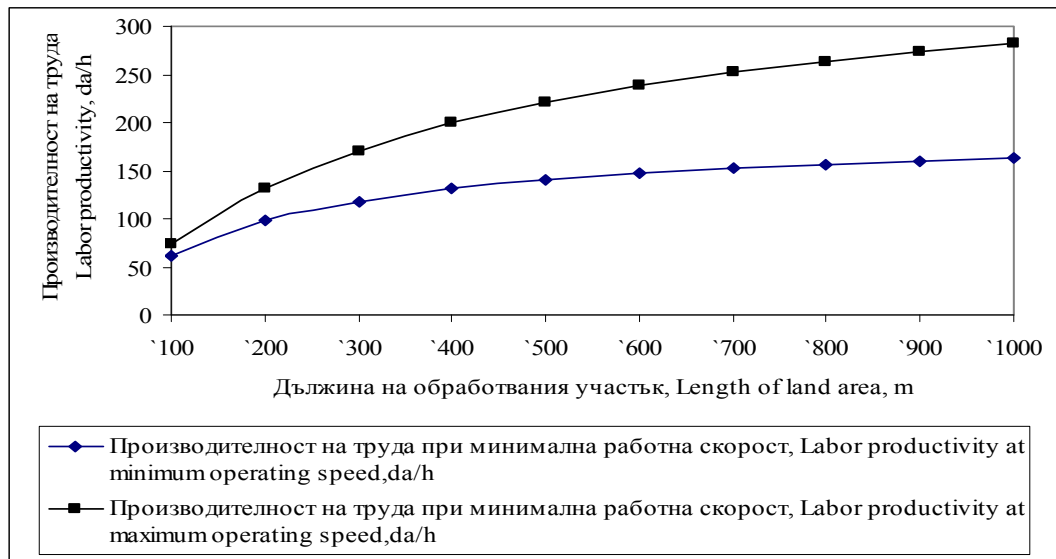
Тенденцията на изменение на производителността на труда в зависимост от дължината на лехата на обработвания участък, работната скорост и работната широчина на машинните агрегати е представена на фиг. 1 и 2.

Анализът на тенденцията, изобразена на фиг. 1, показва че съществено нарастване на производителността на труда при слято торене на полски култури с минимално допустима работна скорост се наблюдава до увеличаване дължината на лехата на обработвания участък до 400 m (34%), следва зона на средно нарастване (400-700 m до 12%) и след тази дължина слабо нарастване (до 7%). При извършване на технологичната операция с максимално допустимата работна скорост, значително нарастване на произво-

дителността на труда се наблюдава до 700 m (92%), следва зона на средно нарастване (700-900 m - 8%) и над тази дължина слабо нарастване (3%). Изводът, който може да се направи от графиката е, че при слято торене с машина с центробежен разпръсквач, дължината на лехата не трябва да бъде по-малка от 400 m и съобразно използваната работна скорост за конкретните условия да се търси най-подходящата за постигане на най-висока производителност на труда.

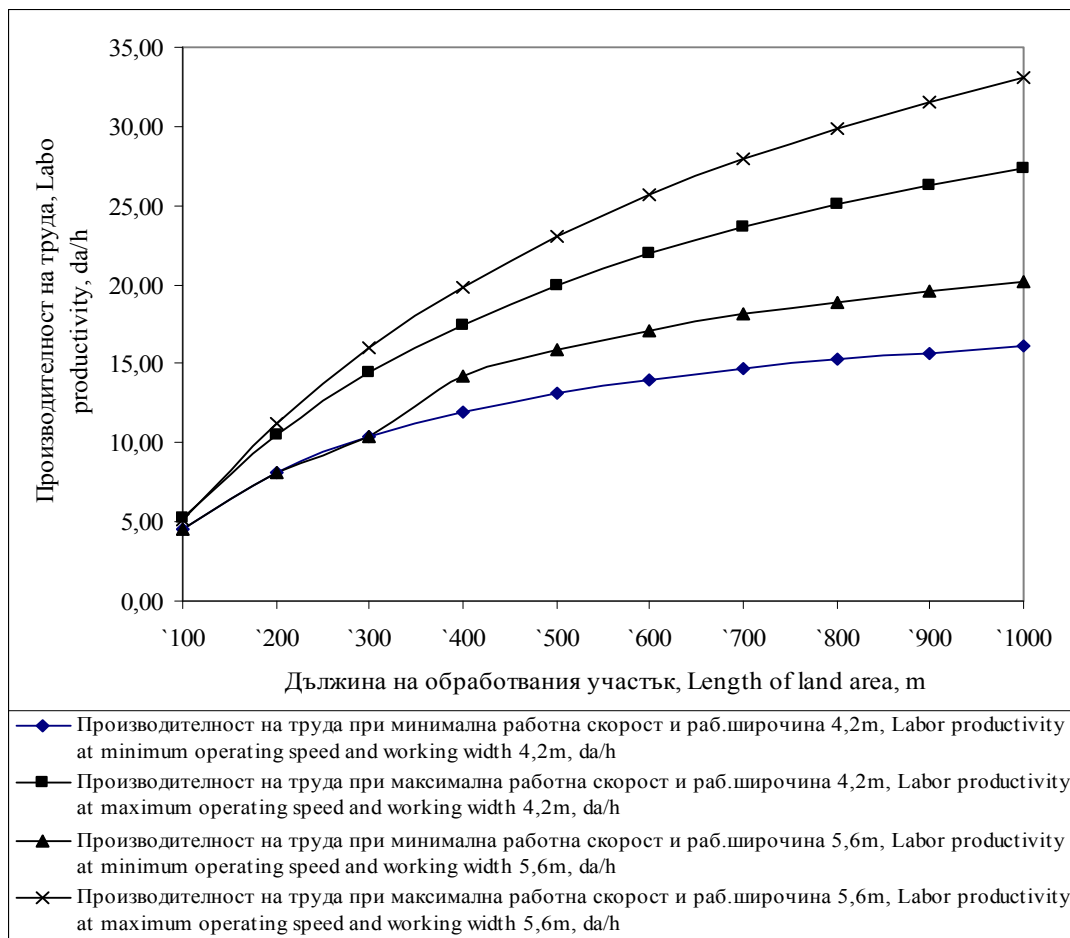
Редовото торене на окопните полски култури може да се извършва с машини с различна работна широчина. Тенденциите, изразени на фиг. 2, показват изменението на производителността на труда при минимално и максимално допустими работни скорости при две работни широчини на работните машини. Анализът показва, че производителността на труда нараства с различни темпове при агрегати с различна работна широчина и минимално допустима работна скорост. При използване на машинен агрегат с по-малка работна широчина, значително нарастване на показателя

Фиг. 1
Fig. 1



Тенденции при производителността на труда при слято торене на полски култури
Trends of Labor Productivity at Continuous Manuring of Field Crops

Фиг. 2
Fig. 2



Тенденции при производителността на труда при редово торене на полски култури
Trends of Labor Productivity at Row Fertilization of Field Crops

се наблюдава до 500 m дължина на лехата (192%), средно нарастване 500-700 m (12%) и слабо след 700 m (9%). При максимално допустима работна скорост и по-малка работна широчина, значително нарастване на производителността на труда се наблюдава до 600 m дължина на лехата (321%), средно нарастване 600 800 m (14%) и над 800 m 9%.

Изводи

➤ за да се използват техническите възможности на машинните агрегати за постигане висока производителност на труда и добри икономически показатели при механизация на технологичната операция торене, дължината на лехата на обработвания участък под 400 m е икономически нецелесъобразна;

➤ земеделските производители с маломерни участъци е необходимо да правят подходяща за конкретните условия организация на производствения процес (обединяване със свои съседи за създаване на по-големи по размер масиви и сдружаване при закупуване и използване на земеделската техника), при която да се възползват от предимствата на механизацията (навременно и качествено извършване на технологичните операции и понижаване на тяхната себестойност).

ЛИТЕРАТУРА

1. С и м е о н о в, Д. и кол. (1982). Енергонаситени трактори, изд. Земиздат, С..
2. Програма за приоритетите в развитието на земеделието в периода 2009-2013 г., доклад на консултативния съвет към Министъра на земеделието - www.europe.bg/upload/docs/agroprogram
3. Б е р ш и ц к и й, Ю.И. (2003). Аналитическият метод определения рациональных рабочей скорости и ширины захвата МТА. - Механизация и электрификация сельского хозяйства, № 10, с.29-32
4. Справочник по эксплуатации машинно-тракторного парка, М., 1985.
5. К о с т а д и н о в, G., D. I v a n o v, V. P e y k o v (2008). Methodical prerequisites for systemic analysis of technological variants for grape production, Bulgarian Journal of Agricultural Science, 14, № 3, 341-347.

6. К о с т а д и н о в, G., D. I v a n o v, V. P e y k o v (2008). Effect of technological and regional conditions on costs in wine grape production, Bulgarian Journal of Agricultural Science, 14, № 5, 509-516.

Study the Influence of Some Factors on the Labor Productivity in Fertilization of Field Crops

E. VIDINOVA, R. TODOROV

Institute of Land Reclamation and Agricultural Mechanization - Sofia

(Summary)

The aim of the article is to search the influence of the size using area on the labor productivity in fertilization of field crops.

The labor productivity in our agriculture and the competitiveness of agricultural products are lower than the other EU countries. The labor productivity in the agriculture is about three times smaller than the other sectors of the national economy and 12% of the average for EU-25. One of the main reasons for small labor productivity in the agricultural sector of Bulgaria is a low supply with agricultural machinery, as well as its technical status and effective use. Many factors influence on the effective use of agricultural machinery, including the size of using area. The size of using area of agricultural farms varies in large limits.

In the study are calculated the theoretical coefficient of utilization of the working time and the labor productivity at lengths of working field 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000m and the allowable minimum-maximum working speed for of the mass used tractors and fertilizing machines. There is substantial increase of the labor productivity at the merging fertilization of field crops until 400m length of land area (34%), from 400 to 700m - until 12%, out 700m until 7%. The increasing of the labor productivity at the line fertilization of field crops is the most until 500m length of land area (192%) from 500 to 700m - until 12%, and out 700m 9%. The results show that farmers have to analyze the size of own land area before to decide whether to buy the technical equipment, as well as leasing and association with other farmers.

Key words: size of land area; agricultural equipment, effective using of agricultural machines

Статията е постъпила в редакцията на 24.03.2010 г.