

Изследване влиянието на някои фактори върху производителността на труда при сеитба 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 сеитба на полски култури.

Повишаването на конкурентоспособността на нашите земеделски продукти е свързана с решаването на много задачи. Първостепенна задача, чието решаване не търпи отлагане, е преодоляване на проблемите, задържащи равнището на производителността на труда в рамките на отделните производствени структури и съответно отрасъла като цяло. Една от основните причини за ниската производителност на труда в аграрния сектор на България е недостатъчното количество земеделска техника и нейното техническо състояние.

Върху ефективното използване на техниката оказват влияние множество фактори, в това число и размерът на обработваната площ. В регистрираните производствени структури той варира в големи граници. По тази причина, като са взети предвид техническите възможности на масово използваните у нас трактори и работни машини и агротехническите изисквания към технологичната операция, са изчислени теоретичният 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. Изследването показва, че, при сеитба на полски култури със слята повърхност, увеличението на дължината на обработвания участък до 10 пъти води до нарастване на коефициента на използване на работното време от 2,6 до 10,2 пъти (в зависимост от работната широчина на машинния агрегат). При сеитба на

полски окопни култури това нарастване е от 2,6 до 4,3 пъти. Съществено нарастване на коефициента – 2,8 пъти има в лехи до 600 m дължина (за агрегатите с работна широчина до 3,6 m), 7,8 пъти (за агрегатите с работна широчина 10,8 m).

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

Увод

Повишаването на конкурентоспособността на нашите земеделски продукти е свързана с решаването на много задачи. Първостепенна задача, чието решаване не търпи отлагане, е преодоляване на проблемите, задържащи равнището на производителността на труда в рамките на отделните производствени структури и съответно отрасъла като цяло. 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.

Сеитбата е много важен елемент от технологиите за отглеждане на земеделските култури. От качествено и своевременно извършване на технологичната операция зависи както по-нататъшното развитие на земеделската култура, така и нейната продуктивност. Отделните видове полски култури имат в една или друга степен различни изисквания към извършването на технологичната операция „сеитба”. Тези изисквания налагат да се разработи подходяща система за сеитба и направи подбор на машинните агрегати за нейното извършване. Подборът на машините, с които ще се извърши механизацията на технологичните операции от избраната система за сеитба, трябва да отговаря на изискванията на: агротехниката (за качествено изпълнение на технологичната операция); техниката (за рационално агрегатиране) и на икономиката (постигане на висока производителност на труда и ниска себестойност

на изпълнението на съответната технологична операция).

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

Методика на изследването

Производителността на труда при механизирани операции е в пряка зависимост от работната широчина 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:

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

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

B_p - работната широчина на машинния агрегат, m;

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

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

τ - коефициентът на използване на работното време.

Работната широчина 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:

Таблица 1
Table 1

Състав на машинотракторните агрегати за сеитба на полски култури
Technical equipment for sowing of field crops

Наименование на технологичната операция/Crop operation	Състав на машинния агрегат/Technical equipment	Номинална мощност на трактора (к.с.) + работна широчина/Nominal power of tractor (h.p.) + working width (B), m
Сеитба на култури със слята повърхност/Sowing of close-grown crops	MT3-5ЛС + ССП-2,5 М MTZ-5LS + SSP-2.5 M	45 к.с. + 2,5 m 45 h.p. + 2.5 m
Сеитба на култури със слята повърхност/Sowing of close-grown crops	T-40 + ССП-2,5 М T-40 + SSP-2.5 M	50 к.с. + 2,5 m 50 h.p. + 2.5 m
Сеитба на култури със слята повърхност/Sowing of close-grown crops	MT3-80/82 + ССП-3,6 М MTZ-80/82 + SSP-3.6 M	80 к.с. + 3,6 m 80 h.p. + 3.6 m
Сеитба на култури със слята повърхност/Sowing of close-grown crops	TK-80/82 + ССП-3,6 М TK-80/82 + SSP-3.6 M	80 к.с. + 3,6 m 80 h.p. + 3.6 m
Сеитба на култури със слята повърхност/Sowing of close-grown crops	T-150K + 3 бр.ССП-3,6 М + СП-11 T-150K + 3 n.SSP-3.6 M + SP-11	165 к.с. + 10,8 m 165 h.p. + 10.8 m
Сеитба на окопни култури/Sowing of row crops	MT3-5ЛС + СПН-4 MTZ-5LS + SPN-4	45 к.с. + 2,8 m 45 h.p. + 2.8 m
Сеитба на окопни култури/Sowing of row crops	T-40 + СПН-4 T-40 + SPN-4	50 к.с. + 2,8 m 50 h.p. + 2.8 m
Сеитба на окопни култури/Sowing of row crops	MT3-80/82 + СПН-6 MTZ-80/82 + SPN-6	80 к.с. + 4,2 m 80 h.p. + 4.2 m
Сеитба на окопни култури/Sowing of row crops	TK-80/82 + СПН-6 TK-80/82 + SPN-6	80 к.с. + 4,2 m 80 h.p. + 4.2 m
Сеитба на окопни култури/Sowing of row crops	T-150K + СПН-8 T-150K + SPN-8	165 к.с. + 5,6 m 165 h.p. + 5.6 m

$$T_{см} = T_{дв} + T_{пр} + T_{по},$$

където: $T_{дв}$ е времето на движение на машинния агрегат, през което се извършва основната работа;

$T_{пр}$ - общото време за престой, свързан с движението на агрегата;

$T_{по}$ - общото време за престой, несвързан с движението на агрегата.

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

Като са взети предвид техническите възможности на тракторите и на съответните машини (агрегати) и агротехническите изисквания към съответната операция, са изчислени теоретичният 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 сеитба с машинни агрегати, посочени в табл. 1, са дадени в табл. 2.

При изчисляване на коефициента на използване на работното време е взето само времето за

работа, завои (технологично работно време) и престои, предизвикани от особеностите на технологичния процес (зареждане на машините със семена). Проследено е влиянието на работната широчина 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 не регламентирани причини) не са взети предвид, защото съществено се влияят от създадената организация на работа на машинните агрегати и се определят за конкретни условия, чрез провеждане на опити в производствена среда. По данни от изследвания тези престои са в рамките на 15-20% от сменното работно време.

В табл. 3 са показани стойностите на коефициента на използване на работното време при технологичната операция „сеитба“ на полски култури със слята повърхност и окопни полски култури.

Анализ на резултатите от изследването

Анализът на данните в таблицата показва, че, при сеитба на полски култури със слята повърхност, увеличението на дължината на обработвания участък до 10 пъти води до нарастване на коефициента на използване на работното време от 2,6 до 10,2 пъти (в зависимост от работната широчина на машинния агрегат). При сеитба на полски окопни култури това нарастване е от 2,6 до 4,3 пъти. Съществено нарастване на коефициента има в лехи с дължина до 600 m - 2,8 пъти (за агрегатите с работна широчина до 3,6 m), 7,8 пъти (за агрегатите с работна широчина 10,8 m).

Тенденцията за изменение на производител-

Таблица 2
Table 2

Допустими работни скорости при операции за сеитба 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
Сеитба на култури със слята повърхност/Sowing of close-grown crops	5 – 15
Сеитба на култури със слята повърхност при използване на сцепка/ Sowing of close-grown crops with using a coupling	5 – 12
Сеитба на окопни култури/Sowing of row crops	4 – 8
Сеитба на окопни култури с трактор 165 к.с./Sowing of row crops with tractor 165 h.p.	4 – 10

Таблица 3
Table 3

Коефициент на използване на работното време на машинните агрегати при сеитба на полски култури
Coefficient of utilization of the working time

Наименование на технологичната операция/Crop operation	Машинен агрегат/Technical equipment	Работна ширина/Working width (B), m	Дължина на лехата/Length land area (L), m									
			100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
Сеитба на култури със слята повърхност/Sowing of close- grown crops	МТЗ 5ЛС + ССП-2,5М	2,5	0,32	0,51	0,62	0,69	0,73	0,77	0,80	0,82	0,83	0,85
	МТЗ-5ЛS + SSP-2.5M		0,32	0,51	0,62	0,69	0,73	0,77	0,80	0,82	0,83	0,85
Сеитба на култури със слята повърхност/Sowing of close- grown crops	Т-40 + ССП-2,5М	2,5	0,32	0,51	0,62	0,69	0,73	0,77	0,80	0,82	0,83	0,85
	Т-40 + SSP-2.5M		0,32	0,51	0,62	0,69	0,73	0,77	0,80	0,82	0,83	0,85
Сеитба на култури със слята повърхност/Sowing of close- grown crops	МТЗ-80/82 + ССП-3,6М	3,6	0,25	0,43	0,54	0,62	0,67	0,71	0,75	0,77	0,79	0,81
	МТЗ-80/82 + SSP-3.6M		0,25	0,43	0,54	0,62	0,67	0,71	0,75	0,77	0,79	0,81
Сеитба на култури със слята повърхност/Sowing of close- grown crops	Т-150К + 3 бр. ССП-3.6М + СП-11	10,8	0,06	0,19	0,28	0,36	0,42	0,47	0,51	0,55	0,58	0,61
	Т-150К + 3 п. SSP-3.6M + SP-11		0,06	0,19	0,28	0,36	0,42	0,47	0,51	0,55	0,58	0,61
Сеитба на окопни култури/ Sowing of row crops	МТЗ-5ЛС + СПН-4	2,8	0,32	0,51	0,62	0,69	0,73	0,77	0,80	0,82	0,83	0,85
	МТЗ-5ЛS + SPN-4		0,32	0,51	0,62	0,69	0,73	0,77	0,80	0,82	0,83	0,85
Сеитба на окопни култури/ Sowing of row crops	Т-40 + СПН-4	2,8	0,32	0,51	0,62	0,69	0,73	0,77	0,80	0,82	0,83	0,85
	Т-40 + SPN-4		0,32	0,51	0,62	0,69	0,73	0,77	0,80	0,82	0,83	0,85
Сеитба на окопни култури/ Sowing of row crops	МТЗ-80/82 + СПН-6	4,2	0,25	0,43	0,54	0,62	0,67	0,71	0,75	0,77	0,79	0,81
	МТЗ-80/82 + SPN-6		0,25	0,43	0,54	0,62	0,67	0,71	0,75	0,77	0,79	0,81
Сеитба на окопни култури/ Sowing of row crops	Т-150К + СПН-8	5,6	0,17	0,33	0,44	0,52	0,58	0,63	0,67	0,70	0,72	0,74
	Т-150К + SPN-8		0,17	0,33	0,44	0,52	0,58	0,63	0,67	0,70	0,72	0,74

ността 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.

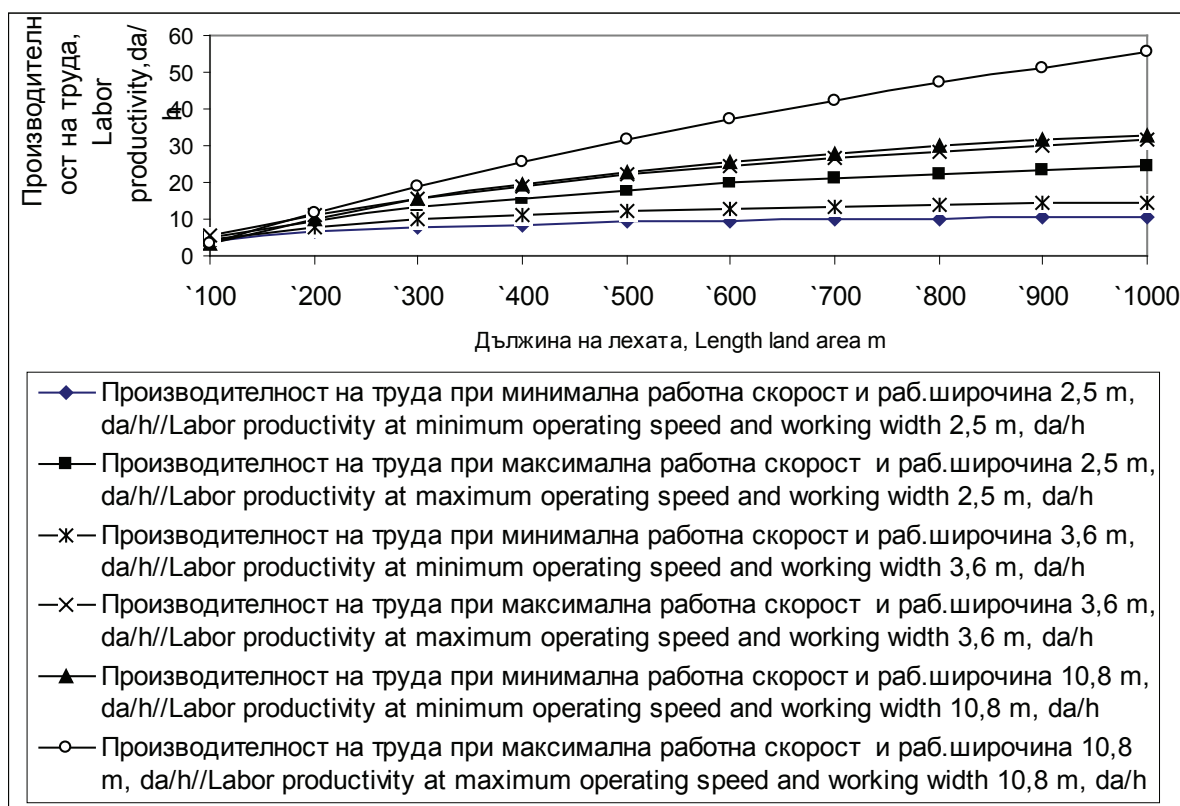
Анализът на тенденциите за изменение на производителността на труда при сеитба на полски култури със слята повърхност (фиг. 1) показва, че при минимално допустима работна скорост и работна широчина 2,5 m, най-голямо нарастване на показателя се наблюдава в лехи с дължина до 400 m (със 113%), от 400 до 700 m – с 16%, и над 700 m – с 6%; при работна широчина 3,6 m – най-голямо увеличение на показателя се наблюдава при дължина на лехата до 500 m (със 169%), от 500 до 700 m – с 11%, и над 700 m – с 8%; при работна широчина 10,8 m производителността на труда нараства значително в лехи с дължина до 1000 m, т.е. до агрегати с такава работна широчина трябва да се прибегва при много задълбочено анализиране на условията.

При максимално допустима работна скорост, анализирани машинни агрегати за сеитба на

полски култури със слята повърхност, значително нарастване на производителността на труда се наблюдава при лехи с дължина до 900 m (за машинни агрегати с работна широчина до 3,6 m) и над 1000 m – за машинни агрегати с работна широчина над 10,8 m.

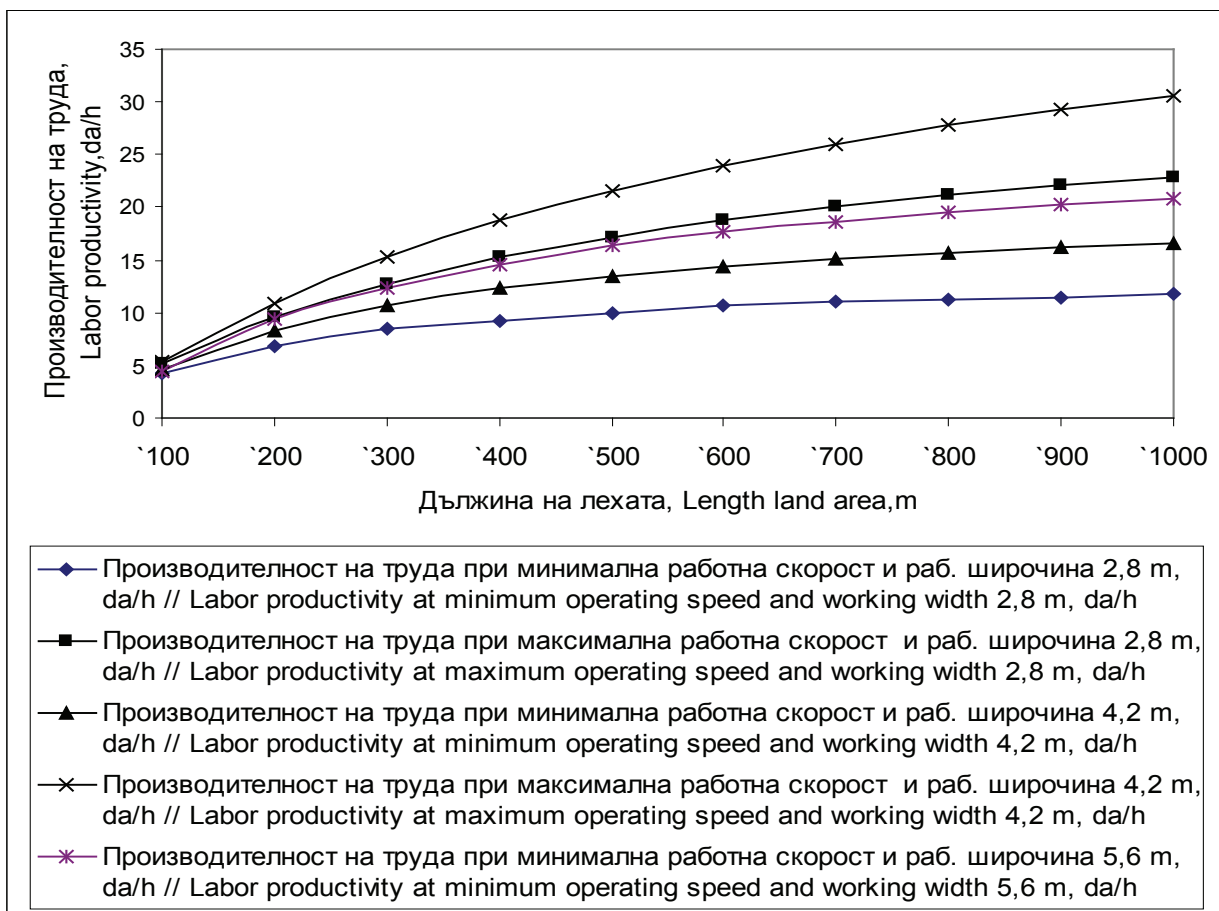
Тенденциите в изменението на производителността на труда при сеитба на окопни култури е показана на фиг. 2. При минимално допустима работна скорост, нарастването на производителността на труда при машинните агрегати с различна работна широчина е следното: при работна широчина 2,8 m – най-голямо увеличение има при дължина на лехата до 500 m (със 139%), от 500 до 700 m – с 12%, и над 700 m – със 7%; при работна широчина 4,2 m – най-голямо увеличение - при дължина на лехата до 600 m (с 211%), от 600 до 900 m – с 12%, и над 900 m – с 2%; при работна широчина 5,6 m – най-голямо увеличение има при дължина на лехата до 700 m (с 298%), от 700 до 900 m – с 8% и над 900 m – с 3%. При максимално допустима работна скорост значително нараства-

Фиг. 1
Fig. 1



Тенденции при производителността на труда при сеитба на полски култури със слята повърхност
Trends of labor productivity at sowing of field crops

Фиг. 2
Fig. 2



Тенденции при производителността на труда при сеитба на полски окопни култури
Trends of labor productivity at sowing of row crops

не на производителността на труда се наблюдава при дължина на лехата до 800 m (при машинни агрегати с по-малка работна ширина - 2,8 m) и над 900 – 1000 m - (при машинни агрегати с работна ширина над 4,2 m).

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 „сеитба”, 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

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.
Симеонов, Д. и кол. 1982. Енергонаситени трактори. Земиздат, С.
Бершицкий, Ю. И. 2003. Аналитический метод определения рациональных рабочей скорости и ширины захвата МТА, сп. Механизация и электрификация сельского хозяйства, № 10, с. 29-32.
 Справочник по эксплуатации машинно-тракторного парка. 1985. Москва.

Kostadinov, G., D. Ivanov, V. Peykov. 2008. Methodical prerequisites for systemic analysis of technological variants for grape production. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 14 (№ 3), 341-347.

Kostadinov, G., D. Ivanov, V. Peykov. 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 Productivity of Labor in Sowing 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 sowing 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, 1000 m and the allowable minimum-maximum working speed for of the mass used tractors and sowing machines. The research show the increase of the labor productivity is from 2.6 to 4.3 times.

Key words: amount of agricultural land, agricultural equipment, effective use of agricultural machinery

Статията е постъпила в редакцията на 17.XI.2010 г.