



DOI: 10.22620/agrisci.2011.05.004

**ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ПЛЪТНОСТТА И РАЗТРОШАВАНЕТО НА ПОЧВАТА ПРИ ФРЕЗУВАНЕ
НА ПЛАНИНСКИ ТЕРЕНИ
DETERMINING THE CONSISTENCY AND THE BREAKING DOWN OF SOIL BY ROTARY CULTIVATION
ON MOUNTAINOUS TERRAINS**

**Димитър Кехайов
Dimitar Kehayov**

Agricultural University - Plovdiv
Аграрен университет – Пловдив

E-mail: dkechajov@mail.bg

Резюме

Наблюдавано е влиянието на кинематичния показател и дълбочината на работа върху плътността и разтрошаването на почвата при фрезуване на наклонен терен. Установено е, че върху изменението на двете зависими променливи по-голямо влияние оказва кинематичният показател на фрезата. С неговото нарастване се подобрява степента на раздробяване на почвата и се намалява плътността на обработения почвен слой. Увеличаването на дълбочината на фрезуване влошава степента на разтрошаване на почвата и увеличава нейното уплътняване. Състоянието на почвата след фрезуване на силно наклонени терени удовлетворява агротехническите изисквания.

Abstract

The influence of the cinematic indicator as well as the crushing and grinding capabilities of the soil on a sloping terrain were observed. It was found that the cinematic indicator of the router influenced greatly the two dependent variables. Its increase improved the degree of fragmentation of the soil and reduced the density of the treated soil. Increasing the depth of the grinding capabilities worsened the degree of soil crushing and increased its compaction. The condition of the soil after rotary cultivation of severely sloping terrains met all agritechnical requirements.

Ключови думи: фрезуване, планински терени, почва, плътност, разтрошаване.

Key words: rotary cultivating, mountainous terrain, soil, consistency, breaking down.

ВЪВЕДЕНИЕ

Обект на настоящото изследване е почвената фреза ФН-1,6 в агрегат с трактор ДТ-75М при работа на наклонени терени в района на с. Манастир, област Пловдивска. В научната литература се срещат подобни изследвания [1, 2], като наклонът на обработваното поле достига до 6-8°.

Обработваният терен представлява естествена планинска ливада, силно зачимена, на който предстои създаване на малиново насаждение. Общата площ е 32 дка, от тях 18 дка са с наклон от 7 до 16°, 6,2 дка – с наклон, по-голям от 20°, и 7,8 дка – с наклон до 6°. Почвата е кафява горска. Влажността ѝ варира от 12,7 до 18,4% в различните участъци. Съдържа голямо количество скални късове, с диаметър, по-голям от 0,10 m, което затруднява почвообработката.

Основната обработка е извършена с трактор ДТ-75 и плуг ПН-4-35.

Качествените показатели след оранта са отразени в таблица 1.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Независимите променливи (факторите) са постъпателната скорост на агрегата и дълбочината на фрезуване. Всяка от тях се променя на три нива. Зависимите променливи (показателите) са плътността на почвата и степента на разтрошаването ѝ след обработка. За всяка точка от опита са проведени по 3 повторения. Степента на разтрошаване на почвата се отчита като отношение на теглото на фракциите почва с размери 0-50 mm към теглото на цялата проба, измерено в %. Плътността на почвата се определя с плътномер.

Таблица 1. Показатели на почвата след основната обработка
Table 1. Indices of the soil after plowing

Показател Index	Почвен пласт Soil level	Стойност Value
Плътност на почвата, Soil consistency, МПа	0-10	0,860-0,934
	10-20	1,105-1,123
	20-30	1,156-1,169
Степен на разтрошаване на почвата Degree of the soil breaking, %		36,3-44,8
Агрегатен състав, Component of soil aggregate, %		
	<10 mm	10,5
	10-25 mm	12,6
	25-50 mm	20,4
	50-100 mm	22,1
	100-200 mm	24,6
	200-300 mm	8,3
	> 300 mm	1,5

Таблица 2. План на опита и получени резултати
Table 2. Plan and results of the research

Фактори, Factors		Следени показатели, Traced indicators	
Работна скорост Operating speed, m/s	Дълбочина на работа A depth of work, m	Плътност на почвата Soil consistency, МПа	Степен на разтрошаване Degree of the soil breaking %
1,00	0,12	0,840	85,7
	0,15	0,902	83,4
	0,18	1,168	76,8
1,20	0,12	0,840	79,0
	0,15	0,916	82,6
	0,18	1,170	74,6
1,40	0,12	0,845	75,4
	0,15	0,920	75,3
	0,18	1,177	72,6

Таблица 3. Анализ за отчитане на влиянието на факторите върху изменението на следените показатели
Table 3. Analysis on accounting the influence of the factors on the change to the observed indicators

Следени показатели, Observed indicators	Изменение на показателя под въздействие на, Index change from		Общо въздействие на двата фактора Common influence of the two factors
	Работна скорост Operating speed	Дълбочина на работа A depth of work	
Плътност, Consistency	71,11	27,20	98,31
Степен на разтрошаване Degree of the soil breaking	71,45	24,22	95,67

Получените резултати за всеки работен ход се осредняват. Със средните стойности за различните нива на факторите за всеки от наблюдаваните показатели се провежда факторен и регресионен анализ [3].

Получените регресионни модели се онагледяват чрез графики.

Планът на експеримента и резултатите от проведените опити са отразени в таблица 2.

С получените данни първо е проведен факторен анализ за определяне на въздействието на двата фактора върху изменението на следените показатели.

При двата следени показателя около 71% от изменението им се дължи на промяната на скоростта и 24-27% – на промяната на дълбочината на фрезуване. Едва от 2 до 5% от изменението на тези показатели се дължи на външни, неотчетени в настоящото изследване фактори. Резултатите от направените изчисления са отразени в таблица 3.

С нарастване на скоростта се увеличава броят на въздействията на фрезовия барабан върху почвата за единица изминат път. Това води до по-голямо наситняване и получаване на почвени агрегати с по-малки размери. В резултат на това нараства степента на разтрошаване, почвата се разбухва и се намалява нейната плътност.

Увеличаването на дълбочината на фрезуване предизвиква отрязване на почвена стружка с по-голяма

дебелина. Това от своя страна е причина за намаляване на степента на разтрошаване.

Получените от опитите резултати са обработени по метода на регресионния анализ с помощта на програмен продукт Statistika V.7. За всеки от следените показатели е получен регресионен модел, който може да се използва за предсказване на състоянието на обработената почва в зависимост от изменението на управляващите фактори. С тях може да се решават и оптимизационни задачи за определяне на стойностите на факторите при желано качество на почвообработката при конкретните условия на работа.

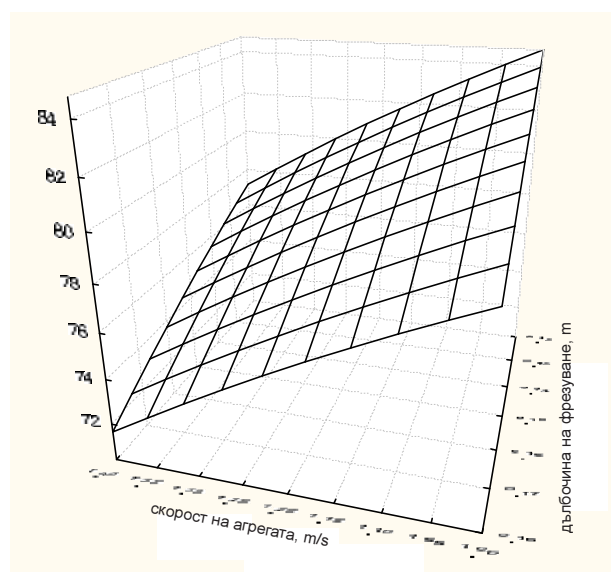
Получени са следните модели, с които са построени регресионните повърхнини и линиите на еднакъв отклик.

За степента на разтрошаване на почвата

$$\text{Degree_of_the_soil_breaking} = 97,03 - 7,86.V^2 - 308,54.a^2$$

при ниво на значимост $b = 0,0083$

Моделът е адекватен, тъй като изчисленото ниво на значимост е много по-малко от граничното $b=0,05$ и може да се използва за предсказване на изменението на наблюдавания показател при различни стойности на факторите.



Фиг. 1. Степен на разтрошаване
Fig. 1. Degree of the soil breaking

За плътността на почвата

Тук трябва да се уточни, че плътността на почвата е измервана само в обработвания слой от 0,12 до 0,18 м. Резултатите от опитите и математическата обработка заедно с направените изводи важат само за този почвен слой.

$$\text{Consistency} = 2,44 - 26,05.a + 104,44.a^2 + 0,18.V.a$$

Както и при степента на разтрошаване на почвата, моделът за нейната плътност е адекватен на опитните данни при ниво на значимост $b=0,00001$ и може да се използва по-нататък за прогноза и решаване на оптимизационни задачи.

След извършеното фрезуване получените резултати за състоянието на почвата удовлетворяват агротехническите изисквания за засаждане – в повечето случаи от проведеня опит агрегатите с размери, по-малки от 15 mm, са над 80%, степента на разтрошаване на почвата надвишава 75%, а само при голяма дълбочина на обработката плътността на почвата надвишава 1,00 МРа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От проведените опити, извършената обработка на данните и проведеня анализ може да се направят следните изводи:

1. Върху изменението на следените показатели по-голямо въздействие оказва скоростта. Около 74% от промяната им се дължи на този фактор, 21-24% е вследствие на влиянието на дълбочината на фрезуване и едва 2-5% се дължат на неотчетени в изследването фактори.

2. С нарастването на скоростта се подобрява степента на раздробяване на почвата и се намалява плътността на обработения почвен слой.

3. Увеличаването на дълбочината на фрезуване влошава степента на разтрошаване на почвата и увеличава нейното уплътняване.

4. Състоянието на почвата след фрезуване на силно наклонени терени удовлетворява агротехническите изисквания по отношение на следените показатели при изменение на управляващите фактори в граници, както следва: за скоростта – от 1,00 до 1,40 m/s; и за дълбочината на фрезуване – от 0,12 до 0,15 m.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Илиев, Б., С. Тировска, 1969. Селскостопанска техника, год. 6, София.
- [2] Мандраджиев, С., 1979. Научни трудове на ВСИ, т. XXIV, кн. 2, 179-183.
- [3] Митков, А., С. Кардашевски, 1977. Статистически методи в селскостопанската техника, Земиздат, София.

Статията е приета на 28.01.2011 г.
Рецензент – проф. д-р Сава Мандраджиев
E-mail: savasm@abv.bg