

ВЛИЯНИЕ НА УТЪПКВАНЕТО ВЪРХУ ВОДНО-ФИЗИЧНИТЕ СВОЙСТВА НА ПОЧВАТА ПРИ ОТГЛЕЖДАНЕ НА СОЯТА

Васил Събев

Опитна станция по соята, Павликени

Резюме

Събев В., 2009. Влияние на утъпкването върху водно-физичните свойства на почвата при отглеждане на соята.

Проучването е проведено в опитното поле на ИФК Плевен, филиал Павликени през периода 2005 – 2007 г. Целта на изследването е да се установят и анализират промените от утъпкването на колелата на тракторния агрегат върху водно-физичните свойства на почвата, и темпа на поникване при соята. Установено е, че с увеличаване броя на преминаванията на тракторния агрегат върху повърхността на площа се увеличава твърдостта на почвата. При три и четири преминавания по повърхността на почвата, твърдостта се увеличава над два пъти, в сравнение с твърдостта на почвата при контролните и валираните варианти. Стойностите на твърдостта на почвата, освен от утъпкването зависят и от почвената влага. При условията на средно излужен чернозем изследванията показват, че във фенофаза VE на соята при неутъпканите варианти в слоя 0-40 см стойностите на плътността на почвата, са съответно 1.26-1.27 g/cm³. Утъпкванията върху площа от едно до четири преминавания увеличават плътността на почвата от 1.36 до 1.44 g/cm³. Проучванията във фенофаза R₃ - R₄ показват, че стойностите на неутъпканите варианти в слоя 0-40cm са незначително по-високи (1.31-1.32 g/cm³), в сравнение с фенофаза VE. Еднократното и двукратното преминаване създават обемна плътност 1.45 – 1.48 g/cm³, а след трикратно, и четирикратно преминаване стойностите са сравнително малко по-високи, съответно 1.50-1.53 g/cm³. Резултатите от утъпкванията на тракторния агрегат върху площа показват, че след еднократно и двукратно преминаване на агрегата по една, и съща следа поникват, съответно 70, и 60% соеви растения, а след трикратно, и четирикратно утъпкване, поникват средно 50% растения, в сравнение с неутъпканите варианти.

Ключови думи: Соя - Твърдост на почвата - Обемна плътност, Темп на поникване.

Abstract

V. Sabev, 2009. Effect of trak on the water and physical properties of soil in soybean cultivation.

The investigation was carried out in the trial field of the Institute of Fodder Crops in Pleven – Pavlikeni branch during 2005-2007. The aim of the investigation was to determine and analyze the changes caused by wheel tracks on the water-and-physical properties of soil and the emergence rate of soybean. It was found out that the increased number of passages of the tractor across the surface area increased soil compaction. After three or four passages across the soil surface, compaction increased twice in comparison to the check variants and the variants with packing of soil. Besides wheel-tracking, the soil compaction values depend also on soil moisture. Under conditions of medium-leached cher-

nozem soil, the investigations showed that at soybean phenophase VE the soil compaction values in the 0-40 cm layer were 1.26 and 1.27 g/cm³, respectively, in the variants without wheel-tracking. One to four passages across the cultivated area increased soil compaction from 1.36 to 1.44 g/cm³. The investigations at phenophase R3-R4 showed that the values of the variants without wheel tracks in the 0-40 cm layer were insignificantly higher (1.31-1.32 g/cm³) in comparison to phenophase VE. Single and double passages, however, caused bulk density of 1.45 – 1.48 g/cm³, and after three and four passages the values were comparatively higher, 1.50 – 1.53 g/cm³, respectively. The results from the investigations on the wheel tracks on the cultivated area showed that after single and double passages of the tractor over the same track, 60 % and 70 % of the plants emerged, respectively, and after three and four passages, averagely 50 % of the plants emerged in comparison to the variants without wheel tracking.

Key words: soybean - soil compaction - bulk density - emergence rate.

УВОД

За развитие на потенциалните възможности на селскостопанските култури съществено значение имат водно-физичните свойства на почвата. При движение по повърхността на почвата колелата на тракторите оказват съществено влияние върху плътността и твърдостта на почвата. Ефектът от това влияние е различен, в зависимост от влажността на почвата (Вражнов, 1965; Королев и Баранов, 1965). В зависимост от механичния състав и съдържанието на хумус в следите на тракторните колела, почвата се уплътнява значително (обемното тегло нараства от 1.1-1.2 на 1.5-1.6 g/cm³), което влияе отрицателно върху величината на добивите от отглежданите култури (Вражнов, 1965; Ревут, 1969; Рыков и Мухомелжанов, 1968; Симеонов и Щерева, 1973; Соколовская, 1968; Wittsell and Hobbs, 1965). При уплътняването е възможна дори деформация на почвата (Вражнов, 1965). Увеличаването на плътността и твърдостта на почвата в следите на колелата на трактор ЮМЗ над оптималната на карбонатен чернозем предизвиква намаляване на добивите от слънчогледа с 83-146 kg/da, а на царевицата-със 136-223 kg/da (Борисов, 1979). Поддържането на обемната маса и твърдостта на почвата в оптимални граници е предпоставка за получаване на високи добиви (Димитров и Борисова, 1996). Проблемът с уплътняването на почвата се проявява в резултат на технологичните операции при отглеждане на културите (Bullied and Enza, 1999; Rasse et al., 2000).

В практиката се извършват по 7-8 преминавания върху площите и посевите при извършване на агротехническите мероприятия при соята. Затова възниква въпросът за изясняване влиянието на утъпкването на почвата от колелата на тракторните агрегати върху водно-физичните свойства на почвата при отглеждане на соята.

Целта на настоящето изследване е да се установят и анализират промените от утъпкването на колелата на тракторния агрегат върху водно-физичните свойства на почвата, и темпа на поникване при соята.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучването е проведено при полски условия в опитното поле на ИФК Плевен, филиал Павликени през периода 2005 – 2007 г. Опитът е заложен по метода на дългите парцели в соев посев, сорт “Павликени 121” в шест повторения, с големина на реколтната парцелка 5 m². Утъпкването е извършено от колелата на тракторен агрегат в реда със следните варианти:

1. Контрола - Без утъпкане; 2. Валиране; 3. С едно минаване на трактора; 4. С две минавания на трактора-следа върху следа; 5. С три минавания на трактора-по едни и същи следи; 6. С четири минавания на трактора- по едни и същи следи.

Почвата, която е характерна за района се обуславя с благоприятни водно-физични

и физико-химични свойства. По механичен състав излужения чернозем при гр. Павликени е образуван върху тежка песъчлива глина. Съдържанието на физическа глина в почвения профил до 76 см е около 62 %. Между структурните агрегати преобладава фракцията от 1 до 3 mm (Антипов-Каратаев, и др. 1960; Койнов, 1998).

Фенофазите на соята са представени с буквено-цифрената класификация – VE-поникване, R₃-начало на бобообразуване, R₄-масово бобообразуване (Fehr and Caviness, 1977), отразени в Технологията за производство на соя (Георгиев, и др., 2008).

При проучването са проследени показателите: сезонна сума на валежите - mm; почвена влага - %; твърдост на почвата до 40 cm с твърдомер с падаща тежест-kg/cm² (Boguslovski i Lenz); обемна плътност до 40 cm дълбочина, през 10 cm с цилиндър от 50 cm³ по метода на Качински - g/cm³ (Георгиев, 1974) и темп на поникване, %.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Количеството на есенно-зимните и вегетационните валежи за периода 2005-2007 г. и за многогодишен период са представени в табл. 1. Есенно-зимните валежи през стопанската 2004/2005 г. са в размер на 197.5 mm при 217.8 mm за многогодишен период. Падналите валежи през вегетационния период до узряването на соята са 580 mm и годината по Р обезпеченост се характеризира, като влажна. Но падналите валежи през м. септември (264.3 mm) оказаха негативно влияние върху прибирането на добрата соева реколта. Зимните валежи през 2005/2006 г. са сравнително еднакви с тези за многогодишият период. Вегетационните валежи на соята през 2006 г. са 313.7 mm при 331.6 mm за многогодишен период и годината по Р обезпеченост се характеризира, като средно-суха. Количеството на есенно-зимните валежи през стопанската 2006/2007 г. са в размер на 159 mm, а за многогодишен период с 58 mm повече, съответно 217 mm. Падналите валежи през вегетационния период на соята са неравномерно разпределени и годината по Р обезпеченост се характеризира, като средно-суха. Характерно за 2007 г. е валежния дефицит през месеците април, юни и м. юли. Липсата на валежи през м. април оказаха отрицателно влияние върху поникването на соята, а през м. юли падна и градушка, която оказа допълнително негативно влияние върху соята.

Твърдостта на почвата във фенофаза VE на соята през 2005 г. (табл. 2) показва, че при почвена влага 24.8%, в слоя 0-40 cm стойностите на твърдостта на почвата при вариантите без утъпване и чрез валиране, е сравнително еднаква, съответно 25.9 и 28.0 kg/cm². Валирането увеличава средно в слоя 0-40 cm стойностите на твърдостта на почвата само с 8%, в сравнение с вариантите без утъпване. При валираните варианти увеличение на твърдостта на почвата се наблюдава само в слоя 0-5 cm. След еднократно и двукратно преминаване стойностите на твърдостта на почвата се увеличават, съответно с 30.1 и 45.2%, в сравнение с контролата. С увеличаване на преминаванията на три и четири, стойностите на твърдостта се увеличават, съответно със 69.1 и 96.1%, в сравнение с контролните варианти. След двукратно, трикратно и четирикратно преминаване твърдостта на почвата силно се увеличава, съответно в слоя 20, 25 и 30 cm, което се отразява върху показателя, като стойностите съответно достигат до 37.6, 43.8 и 50.8 kg/cm². В пластовете под тази дълбочина не са установени съществени различия в твърдостта на почвата в следите на тракторния агрегат. Във фенофаза R₃-R₄ твърдостта на почвата в слоя 0-40 cm е отчетена при почвена влага 25.9%. Запазва се проявената тенденция, че с увеличаване броя на преминаванията се увеличават стойностите на твърдостта на почвата.

Твърдостта на почвата във фенофаза VE през 2006 г. в слоя 0-40 cm е определена при почвена влага 25.5%. Стойностите на твърдостта на почвата при вариантите без утъпване и чрез валиране е сравнително еднаква, съответно 24.8 и 28.1 kg/cm².

Таблица 1. Сезонна сума на валежите, mm
Table 1. Seasonal precipitation, mm

Години, Year	Есенно-зимен запас, Autumn-and-winter moisture reserves		Сума , X-XII, I-III Sum X-XII, I-III		Месеци, Months				Сума IV-IX, Sum IV-IX
	X-XII	I-III	IV April	V May	VI June	VII July	VIII August	IX September	
1961	111.4	105.6	217.1	51.0	65.5	59.6	58.4	53.5	43.1
2007									331.1
2004	82.6	114.9	197.5	30.9	122.4	83.4	224.7	112.7	6.0 / 264.3
2005	113.6	89.0	202.6	29.0	44.8	57.5	41.7	88.4	580.1844.4
2006	64.1	94.9	159.0	0.8	97.1	21.1	36.5	118.3	52.3
									313.7
									363.0

Таблица 2. Влияние на утъпкването на почвата от колелата на тракторния агрегат върху твърдостта на почвата по фенофази, kg/cm²
Table 2. Effect of wheel tracks on soil compaction by phenophases, kg/cm²

Години Year	Почвенна влага, % Soil moisture	Проучвани варианти, Variants				Четири минавания Four passages	
		Контрола -Без утъпкване Check without tracks	Вашуране Soil packing	Едно минаване Single passage	Две минавания Double passage		
2005	24.8	25.9	28.0	33.7	37.6	43.8	50.8
2006	25.5	24.8	28.1	42.1	50.0	62.7	69.9
2007	25.8	25.7	31.5	42.6	50.3	64.5	72.5
Средно: Average	25.3	25.5	29.2	39.5	45.9	56.9	64.2
			R ₃ -R ₄				
2005	25.9	34.3	43.3	37.8	40.9	45.5	52.7
2006	17.1	60.3	61.0	83.2	109.3	129.2	156.4
2007	17.3	64.9	70.8	94.3	142.6	131.9	150.6
Средно: Average	20.1	53.2	58.4	71.8	97.6	102.2	119.9

Таблица 3. Влияние на утъпването от колелата на трактор ЮМЗ върху обемното тегло на почвата по години и фенофази от развитието на соята- g/cm^3 .

Table 3. Effect of wheel tracks of UMZ tractor on soil volume weight by year and phenophase of soybean development, g/cm^3

Години/ Year Почвена влага %. Years/soil moisture	Дълбочина, cm Depth	Варианти, Variants					
		Контрола Без Утъпкане without tracks	Валиране Soil compaction	Едно Minnavane, Single passage	Две минавания Double passage	Три минавания Three passages	Четири минавания Four passages
2005 г 24.8%	0-10	1,26	1,27	1,41	1,45	1,47	1,49
	10-20	1,28	1,29	1,43	1,47	1,49	1,50
	20-40	1,25	1,26	1,28	1,30	1,30	1,32
	0-40	1,26	1,27	1,37	1,41	1,42	1,44
2006 г 25.5%	0-10	1,25	1,26	1,39	1,42	1,45	1,48
	10-20	1,26	1,28	1,40	1,44	1,47	1,51
	20-40	1,28	1,26	1,28	1,30	1,32	1,31
	0-40	1,26	1,27	1,36	1,39	1,41	1,43
$R_3 - R_4$							
2005 г 25.9%	0-10	1,30	1,32	1,50	1,55	1,57	1,60
	10-20	1,33	1,33	1,53	1,57	1,59	1,60
	20-40	1,29	1,30	1,32	1,33	1,34	1,35
	0-40	1,31	1,32	1,45	1,48	1,50	1,52
2006 г 17.1%	0-10	1,30	1,30	1,49	1,53	1,55	1,60
	10-20	1,32	1,33	1,52	1,55	1,58	1,61
	20-40	1,30	1,32	1,35	1,35	1,36	1,37
	0-40	1,31	1,32	1,45	1,48	1,50	1,53

Влияние на утъпкването върху водно-физичните свойства на почвата при отглеждане на соята.

Броят на преминаванията оказва съществено влияние върху стойностите на твърдостта на почвата. Измерванията показват, че при еднократно преминаване на тракторния агрегат твърдостта на почвата в слоя 0-40 см е средно с 69%, а при три и четири преминавания в една и съща следа – от 152.8 до 181.8%, по-висока отколкото в участъка без утъпкане. Твърдостта на почвата във фенофаза R_3-R_4 в слоя 0-40 см е отчетена при почвена влага 17.1%. Стойностите на твърдостта на почвата в слоя 0-40 см при вариантите без утъпкане и чрез валиране е средно 60 kg/cm^2 , докато при вариантите с три и четири преминавания твърдостта се увеличава от над 2 до 2.6 пъти. По-високите стойности на твърдостта на почвата се дължат на почвената влага, която е близка до влажността на завяхване. Прави впечатление, че стойностите на твърдостта на почвата, освен от утъпкането зависят и от почвената влага.

Твърдостта на почвата през 2007 г. във фенофаза VE е отчетена при почвена влага 25.8% средно в слоя 0-40cm. Стойностите на твърдостта на почвата показват проявената тенденция в предходните години на сравнително еднаква твърдост при контролните и валирани варианти, и с увеличаване броя на преминаванията се увеличава, и отчетената твърдост. Във фенофаза R_3-R_4 в слоя 0-40 см твърдостта на почвата е отчетена при почвена влага близка до влажността на завяхване (17.3%). Стойностите на твърдостта на почвата при вариантите без утъпкане и валиране е съответно 64.9 и 70.8 kg/cm^2 , и с увеличаване броя на преминаванията на три, и четири твърдостта се увеличава с 1.94, и 2.21 пъти. По-високите стойности на твърдостта се обясняват с почвената влага и броя на преминаванията върху повърхността на почвата.

Средно за периода на проучване с увеличаване броя на преминаванията на тракторния агрегат се увеличава твърдостта на почвата. При три и четири преминавания по повърхността на почвата твърдостта се увеличава над два пъти, в сравнение с твърдостта на почвата при контролните, и валираните варианти. Стойностите на твърдостта на почвата, освен от утъпкането зависят и от почвената влага.

Проучванията през годините (2005 и 2006 г.) показват, че във вариантите, при които не е извършвано утъпкане от тракторния агрегат, обемното тегло на почвата в слоя 0-40 см непосредствено след сейтбата (VE) е 1.26 и 1.27 g/cm^3 (табл. 3). След еднократно преминаване на тракторния агрегат обемната плътност се променя: и в слоя 0-10 cm, е съответно $1.39-1.41 \text{ g/cm}^3$, в слоя 10-20 cm е $1.40-1.43 \text{ g/cm}^3$, а в слоя 20-40 cm -1.28 g/cm^3 . След двукратното, трикратното и четирикратното утъпкане на почвата различията по години във фенофаза VE са незначителни: в слоя 0-10 cm е $1.42-1.49 \text{ g/cm}^3$, в слоя 10-20 cm – $1.44-1.51 \text{ g/cm}^3$, а в слоя 20-40 cm – $1.39-1.48 \text{ g/cm}^3$. Изследванията във фенофаза R_3-R_4 през годините показват, че в неутъпканите варианти в слоя 0-40 см стойностите на плътността са незначително по-високи ($1.31-1.32 \text{ g/cm}^3$), в сравнение с отчитанията през фенофаза VE. Еднократното и двукратното преминаване на тракторния агрегат в слоя 0-40 см създава обемното тегло със стойности $1.45-1.48 \text{ g/cm}^3$, а при трикратното и четирикратното преминаване плътността е сравнително малко по-висока, съответно $1.50-1.53 \text{ g/cm}^3$. Запазва се проявената тенденция във фенофаза VE на по-висока плътност в слоя 0-20 cm.

Обемното тегло на почвата във фенофаза R_8 е сравнително еднакво при проучваните варианти и години, което показва, че почвения подтип средно излучен чернозем е в състояние да възстановява равновесната си плътност след период от 4 – 5 месеца, в резултат на въздействието на външните фактори.

Резултатите от темпа на поникване при соята показват, че на неутъпканите и валираните варианти соевите растения поникват дружно, и едновременно, и през периода на отчитане поникналите растения са сравнително еднакви (табл. 4). На 12 ден след сейтбата при вариантите с две, три и четири преминавания са поникнали съответно две, две, и едно растения, а при вариантите без утъпкане, и валиране са, съответно 9, и 8 бр. растения. На следващия ден отчитането показва, че при

утъпканите варианти растенията са се увеличили с едно, а при вариантите без утъпкане с три растения. При следващите отчитания се запази проявената тенденция на по-бавен темп на поникване при утъпканите варианти и до намаляване броя на поникнналите растения. След еднократно и двукратно преминаване на агрегата по една, и съща следа са поникнали, съответно 70, и 60%, а след трикратно, и четирикратно преминаване са поникнали средно 50% соеви растения, в сравнение с неутъпканите варианти. Темпът на поникване е отчетен при влажност на почвата 25.8% средно в слоя 0-40 см. Ниския процент поникнали растения при утъпканите варианти се дължат на по-високата твърдост на почвата след преминаване на агрегата по едни и същи следи, и образувалата се почвена кора, поради което соевите растения трудно, и продължително поникват.

Таблица 4. Влияние на утъпкането на почвата от колелата на тракторния агрегат върху темпа на поникване (средно за периода) – брой растения на линеен метър.

Table 4 Effect of wheel tracks on emergence rate/averaged for the period) – number of plants per linear meter.

Variant	Дни на отчитане след сейтбата, Days after sowing									
	12	13	14	15	20	22	29	34	38	48
1 Без утъпкане К-ла	9	12	14	15	16	17	17	18	18	20
2 Валиране	8	9	12	13	13	15	15	15	15	18
3 Едно минаване	3	4	6	7	8	8	9	9	9	14
4 Две минава-ния	2	3	5	6	7	8	8	9	9	12
5 Три минава-ния	2	3	5	6	7	7	8	9	9	10
6 Четири минава-ния	1	2	4	5	6	7	7	7	7	10

ИЗВОДИ

Твърдостта на почвата във фенофаза VE в слоя 0-40 см при контролните и валираните варианти е сравнително еднаква, съответно 25.5 и 29.2 kg/cm². След еднократно и двукратно преминаване стойностите на твърдостта на почвата в слоя 0-40 см се увеличават с 54.9 и 80.0%, а след трикратно, и четирикратно преминаване стойностите нарастват с 123, и 151%. Преминаванията на тракторния агрегат от едно до четири през 2005 г. във фенофаза R₃-R₄ води до увеличаване на твърдостта на почвата от 10.2 до 53.6%, а при условията на 2006 и 2007 г. преминаванията увеличават твърдостта на почвата от 31.3 до 127.1%.

При условията на средно изложен чернозем изследванията показват, че във фенофаза VE на соята при неутъпканите варианти в слоя 0-40 см стойностите на плътността е съответно 1.26-1.27 g/cm³. Утъпкванията върху площта от едно до четири преминавания увеличават плътността на почвата от 1.36 до 1.44 g/cm³. Проучванията във фенофаза R₃-R₄ през годините показват, че стойностите на неутъпканите варианти в слоя 0-40 см са незначително по-високи (1.31-1.32 g/cm³), в сравнение с фенофаза VE. Еднократното и двукратното преминаване създават обемна плътност 1.45 – 1.48 g/cm³, а след трикратно, и четирикратно преминаване стойностите са сравнително малко по-високи, съответно 1.50-1.53 g/cm³.

Резултатите от утъпкванията на тракторния агрегат върху площта показват, че след еднократно и двукратно преминаване на агрегата по една, и съща следа поникват, съответно 70, и 60% соеви растения, а след трикратно, и четирикратно утъпкане поникват средно 50% растения, в сравнение с неутъпканите варианти.

ЛИТЕРАТУРА

- Антипов-Каратаев, Н. И., В. Галева, И. Герасимов, К. Еников, Евг. Танов, И. Тюрин. (1960).** Почвите в България, Земиздат, София.
- Борисов, Г. (1979).** Влияние на утъпкването на почвата в следите на колелата на трактор - ЮМЗ върху добивите от слънчоглед и царевица. Растениевъдни науки № 7, стр. 79-86.
- Вражнов, А. В. (1965)** Земледелие, 12.
- Георгиев, Г. (1974).** Ръководство за упражнения по мелиорации.
- Георгиев, Г., В. Събев, И. Георгиев, К. Горанова, П. Серафимов, А. Алексиева, Р. Тодорова, И. Николова, А. Матев. (2008).** Технология за производство на соя.
- Димитров, И., М. Борисова. (1996).** Биологични, агротехнически и технологични аспекти на системата за обработка на почвата. Почвование, агрохимия и екология, т. 3, 217-220.
- Койнов, В. 1998.** Атлас на почвите в България. Земиздат, С.
- Королев, А. В., В. Ф. Баранов. (1965)** Земледелие, 2.
- Ревут, И. Б., (1969).** Теоретические вопросы обработки почв, вып. 2.
- Рыжов, С. Н., М. Б. Мухамелжанов. (1968).** Теоретические вопросы почв.
- Симеонов, Б., Н. Щерева. (1973).** Почвование и агрохимия, 1, С.
- Соколовская, Н. А. (1968).** Теоретические вопросы обработки почв,
- Bulled W., M. Ellza (1999).** Soil Water dynamics after alfalfa as influence by crop termination technique. Agronomy Journal, 91: 305-311.
- Rasse D. A., J. M. Smucker, D. Santos. (2000).** Alfalfa root and shoot mulching effects on soil hydraulic properties and aggregation. Soil Science Society of America Journal, 64; 725-731.
- Wittsell L. E., J. A. Hobbs, (1965).** Agron journal, No 6.