

ОБЩО ЗЕМЕДЕЛИЕ И АГРОТЕХНИКА



**ОСОБЕНОСТИ НА СИСТЕМАТА ЗА ОБРАБОТКА
НА ПОЧВИ С ТЕЖЪК МЕХАНИЧЕН СЪСТАВ**

Иван Димитров, Мария Борисова

Институт по почвовнение “Н. Пушкиров”, София

Резюме

Димитров, И., М. Борисова, 2004. Особености на системата за обработка на почви с тежък механичен състав.

Оптимизирането на системата за обработка на почвата е условие за устойчиво земеделие. По-специфичните почвени условия за извършването на обработките при почви с тежък механичен състав обуславят системността на изследванията, свързани с агротехниката на културите. В доклада се анализират резултатите от дълготрайни опити с различни системи за обработка на почви с тежък механичен състав и се прави оценка на особеностите при тяхното прилагане. От изследванията се установи, че сроковете и възможностите за обработка на почви с тежък механичен състав са значително ограничени поради динамичните промени в стойностите на физичните показатели. Дълготрайното изпитване на различни системи за обработка на излужена смолница и излужена канелена горска почва показва, че най-добри производствени резултати се получават след прилагане на система с рационални обработки в сейтбообращението, която включва различни по вид и дълбочина обработки. При прилагане на системи за обработка на изследваните почвени разновидности се изисква гъвкав подход, тъй като установените коефициенти на устойчивост на добивите са ниски и е необходимо предвидените обработки да се извършват след определяне на основните физични параметри на почвата.

Ключови думи: Системи за обработка на почвата, Сейтбообращения, Физични свойства

Abstract

Dimitrov, I., M. Borisova, 2004. Peculiarities of the tillage systems for heavy textured soils.

Optimization of the soil tillage system is a necessary condition for sustainable agriculture. The more specific conditions for cultivating of the soil varieties with high content of clay determine the orderliness of the research connected with the crop growing agrotechnics. The aim of the report is to summarize the results of long-term researches with different tillage systems on fine textured soils and to evaluate the peculi-

arities of their application. The analyzes of the obtained results show that because of the dynamic changes in the physical index values, the terms and the possibilities for cultivation of the fine textured soils are significantly restricted. The long-term testing of different tillage systems of Vertisol and Chromic Luvisol show that best productive results are obtained after applying rational cultivation systems which include different kinds of tillage at various depths. The application of tillage systems to the investigated soils demands a flexible approach because the established coefficients of the yield stability are low and the performing of envisaged cultivations have to be done after determining the main physical soil characteristics.

Keywords: Soil tillage systems, Crop rotation, Soil physical properties

УВОД

Оптимизирането на системата за обработка на почвата е основа за получаване на стабилни добиви от културите, повишаване на продуктивността на сейтбообращенията, намаляване на разходите, запазване на почвата от деградация и условие за устойчиво земеделие. Обработката на почвата като система в сейтбообращението е фактор, който регулира физичните параметри на почвата и се явява основа за провеждане на останалите агротехнически мероприятия (Димитров, Борисова 1996; Cascio B. et al., 1997). Различните системи за обработка на почвата и тяхното въздействие върху растежа и развитието на отглежданите полски култури са обект на много изследвания (Стойнев и др. 1986); (Budoi 1997); (Weill atal. 1989). По-специфичните почвени условия за извършването на обработките на почвени различия с високо съдържание на физична глина и ил обуславят системността на изследванията, свързани с агротехниката на културите.

Целта на доклада е да се обобщят резултатите от дългогодишни изследвания на различни системи за обработка на почви с тежък механичен състав и да се откроят особеностите при тяхното прилагане.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проведени са осемгодишни полски опити, в които при редуване на царевица и пшеница в четириполно сейтбообращение са изпитвани десет системи за обработка на следните почвени разновидности: 1. Излучена смолница - опитна база Костинброд, Софийско. Съдържание на физична глина в слоя 0-25 см 72 % , а в слоя 30-42 см 73 % , на ил съответно 54.4 % и 56 % , с мощен хумусен хоризонт, под който следва също мощен преходен В-хоризонт и добре оформен карбонатен С-хоризонт. По механичен състав смолницата е средно глинеста и е представителна за тежката разновидност. Съдържанието на хумус е над 4% , като разпределението по профила е характерно за смолниците, а на общ азот е средно до добро и на общ фосфор - слабо. Реакцията на почвения разтвор е неутрална (5.7 в KCL). 2. Излучена канелена горска почва, смолницовидна – опитна база П. Евтимово, Пловдивска област. По механичен състав почвата е тежко песъкливо-глинеста, слабо еродирана, с добре оформен хумусен хоризонт до 32 см дълбочина, преходно-илувиален В-хоризонт, след който следва Ск-хоризонт с над 60% участие на карбонатите в състава на почвообразуващите материали. Съдържанието на хумус от 1.7 – 1.8 % в ония слой намалява до 1.2% в В-хоризонт. Почвата е много слабо запасена с общ азот – 0.092% и слабо - с общ фосфор - 0.099 %, а реакцията

Иван Димитров, Мария Борисова

на почвения разтвор е слабо до средно кисела (4.4 – 5.1 в KCL). Характерно за механичния състав е високото съдържание на едър прах и пясък. Относителната плътност е 2.6-2.8.

Системите за обработка включват различни по вид и дълбочина обработки (схема 1).

Схема 1: Системи за обработка на почвата в сейтбообращението

№ по ред	I година Царевица	II година Пшеница	III година Царевица	IV година Пшеница
1.	Оран 26-30 см	Оран 12-15 см	Оран 16-20 см	Оран 12-15 см
2.	Оран 26-30 см	Дискуване 8-10cm	Разрох-не 16-20	Дискуване 8-10
3.	Разрох-не 26-30	Дискуване 8-10cm	Разрох-не 16-20	Дискуване 8-10
4.	Разрох-не 26-30	Без обработка	Оран 16-20 см	Без обработка
5.	Оран 26-30 см	Без обработка	Без обработка	Без обработка
6.	Плоскорез 26-30	Плоскорез 12-15	Плоскорез 16-20	Плоскорез 12-15
7.	Плоскорез 26-30	Дискуване 8-10cm	Оран 16-20 см	Дискуване 8-10
8.	Разрох-не 30-35	Разрох-не 12-15cm	Разрох-не 16-20	Разрох-не 12-15
9.	Разрох-не 12-15	Дискуване 8-10cm	Дискуване 10-12	Дискуване 8-10
10.	Без обработка	Без обработка	Без обработка	Без обработка

Като алтернатива на дълбоката плужна оран е извършвано разрохване с култиватор-разрохвач и с плоскорез. След това системите, при които са получени най-добри производствени резултати, и системата само с плужна оран са изпитвани в уплътнено с предкултура и неуплътнено сейтбообращение при различни нива на торене $Co - NoPoKo$, $C_1 - N_{12}P_9K_6$, $C_2 - N_{16}P_{12}K_8$ и $C_3 - N_{20}P_{15}K_{10}$.

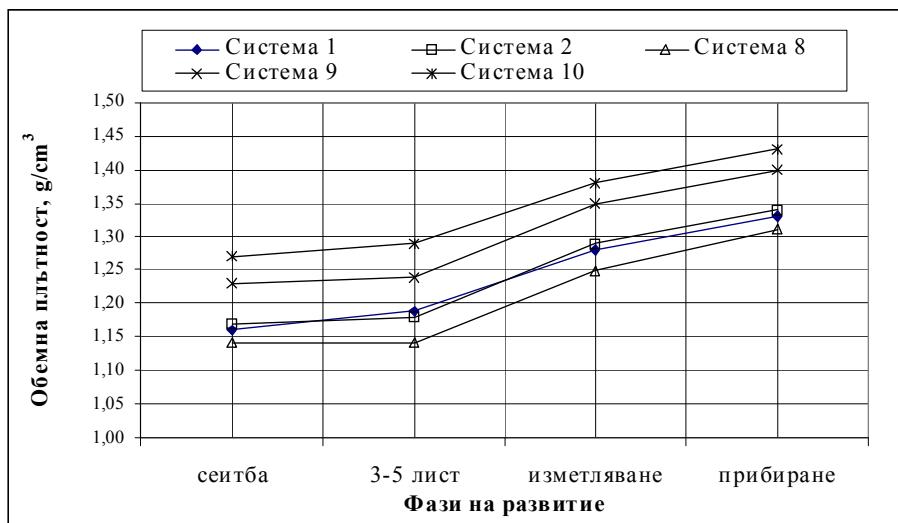
Проучвани са промените в основните водно-физични свойства на почвата – съдържание на влага и обемна плътност, определяни по тегловния метод през различни фази от развитието на културите, твърдост на почвата – определяна с твърдомер с падаща тежест тип ДОРНИЙ (Русия), поръзност, определена чрез относителната и обемната плътност на почвата. Отчитано е съдържанието на основни и подвижни форми на макроелементите азот, фосфор и калий, реакцията на почвения разтвор и др. агрохимични показатели. Установено е послойното разположение на растителните остатъци след извършването на основните обработки. Добивът зърно и допълнителна продукция – царевичак и слама – е отчитан от реколтни парцели с площ 50 m^2 , като е правен структурен анализ на добива. Продуктивността на културите в сейтбообращението е изчислявана в кръмни единици и смилаем протеин. На получените резултати е направен пълен статистически анализ.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

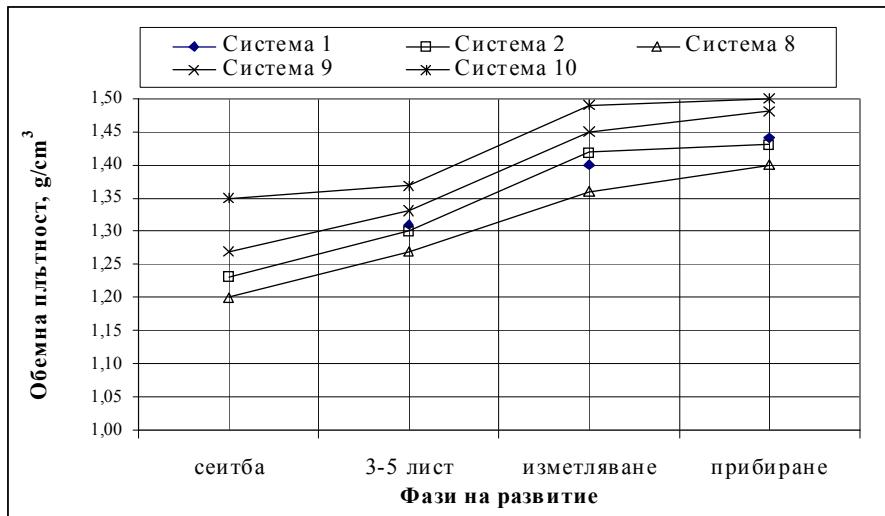
Високото съдържание на физична глина обуславя по-динамични промени във физичното състояние на изследваните почвени разновидности. ППВ на почвите – 38-40% за излужена смолница и 35-36% за излужената канелена горска – е причина за рязко стесняване на благоприятния срок за провеждане на пролетните обработки. Средно за осемгодишен период съдържанието на влага преди сейтба при излужена смолница е от 32.2% до 35.7%, а при излужената канелена – от 27.9% до 29.3%, а във фаза 3-5 лист на царевицата – съответно 30.4- 31.8% и 26.9-28.8%,

Особености на системата за обработка на почви с тежък механичен състав

т.е. над 80% от ППВ, и изисква гъвкав подход при извършване на агротехническите мероприятия. Сходни са данните за съдържанието на влага и при следващото изпитване на трите системи за обработка. От направените проучвания се установи, че по-съществена е зависимостта на показателя твърдост на почвата от промените на почвената влага. Твърдостта нараства постепенно до 65% и 73% от ППВ съответно за излужената смолница и излужената канелена горска почва, а след това рязко. При съдържание на влага около В3 (21-22% и 17-19%) стойностите за твърдостта достигат до 115-125 kg/cm² при извършване на минимални обработки. Обемната плътност при ППВ за двете почвени разновидности е 1.2-1.25 g/cm³ при смолницата и 1.3-1.4 g/cm³ - при канелената. От изследванията се установи, че при



Фиг. 1. Обемна плътност в слоя 0-30 см на излужена смолница при царевица



Фиг. 2. Обемна плътност в слоя 0-30 см на излужена канелена горска почва при царевица

честите засушавания през вегетацията на царевицата и след изкласяване при пшеницата нарастващето на обемната плътност само с 0.10 g/cm^3 става критично за нормалното функциониране на кореновата система на културите (фиг.1 и фиг.2). Най-добро физично състояние на почвата се постига след разрохкване с КРН. При излужената смолница вследствие на силното сбиване се получават цепнатини с дълбочина до 80 см. При минимални обработки обемната плътност на слоя 0-10 см нараства средно с 0.05-0.10 g/cm^3 , а след нулева обработка - до 0.15 g/cm^3 (излужена канелена). След разрохкване обемната плътност през вегетационния период на културите е с 0.04-0.07 g/cm^3 по-ниски стойности в сравнение с ораните площи, независимо от моментното съдържание на влага. При сухи условия обемната плътност на слоя непосредствено под зоната на обработка нараства с $0.16-0.19 \text{ g/cm}^3$. Установените промени във физичните параметри на почвите показват, че вегетационните междууродови обработки за царевицата трябва да се извършват веднага след образуването на трети лист. Това изисква много точно регулиране на работните органи на култиваторите и намаляване на работната скорост.

При тези почвени разновидности е от съществено значение по-пълното използване на растителните остатъци. Особено ценни като източник на органична маса са те при излужената канелена почва, при която съдържанието на хумус в повърхностния слой е 1.7-1.8%, а в слоя 30-40 cm - 1.2-1.4 %. В таблица 1 са дадени стойностите за количественото разпределение на растителните остатъци от царевицата и пшеницата при различните системи за обработка на почвата.

Таблица 1. Послойно разположение на растителните остатъци
в зависимост от системата за обработка

Система за обработка на почвата	Общо количество остатъци на 1m^2		Дълбочина на слоя в см					
			0 – 10		10 – 20		20 – 40	
	g	%	g	%	g	%	g	%
Излужена смолница								
TS 1	602.3	100.0	173.6	28.8	316.3	52.5	112.4	18.7
TS 2	619.4	102.8	319.3	51.5	228.3	36.9	71.8	11.6
TS 8	564.6	93.7	305.2	54.0	191.0	33.8	68.4	12.1
TS 9	526.9	87.5	316.6	60.1	178.3	34.0	32.0	5.9
TS 10	486.3	80.7	342.0	70.4	116.4	23.9	27.9	5.7
Излужена канелена горска								
TS 1	632.0	100.0	208.3	33.0	281.2	42.9	142.5	22.5
TS 2	655.5	103.7	355.5	54.2	203.0	31.0	97.0	14.8
TS 8	617.9	97.8	372.8	60.3	154.2	25.0	90.9	14.7
TS 9	651.3	103.0	462.5	71.0	133.2	20.5	55.6	8.5
TS 10	553.5	87.6	435.5	78.7	78.5	14.2	39.5	7.1

При оранта се постига най-пълното им заравяне (82.4-85.6%), но от гледна точка на слоя с активна микробиална дейност (при излужена смолница 0-30 cm, а при излужена канелена 0-20 cm) не е желателно част от остатъците да попадат под тази дълбочина. При значително количество на растителните остатъци се получава намаляване на количеството на достъпен азот в изследваните почвени разновидности.

Получените добиви от изпитването на десетте системи за обработка (табл.2), показват голямата зависимост на продуктивността на културите от почвените условия.

За периода на изследването при излужената канелена горска почва коефициентът

Особености на системата за обработка на почви с тежък механичен състав

на вариация на добивите от културите е между 24.4% при системата с нулеви обработки до 38.6% - при системата с оран (1), а коефициентът на устойчивост е в границите от 0.74 до 0.83. При излужената смолница коефициентът на устойчивост на добивите също е в задоволителни граници – от 0.70 до 0.85. Характерно е, че по-значителна устойчивост на добивите се получава при ниско ниво на продуктивност, т.е. при системите с плитки и нулеви обработки. В следващите изследвания на трите системи при три нива на торене също се получи силно вариране в добивите, които в зависимост от системата за обработка са от 248 до 289 kg/da при нулево торене и съответно от 551 до 589 kg/da - при най-високата норма на торене. Едно от обясненията за това е, че с по-дълбоките обработки се създава по-рохкава структура на орния слой, която е предпоставка за по-динамични промени в съдържанието на почвена влага. Включването на грахово-ечемичената смеска като предкултура повишава от 18.4% до 21.9% общата продуктивност в смилаем протеин на уплътненото сейтбообращение и не оказва отрицателно влияние върху добива от основната култура.

Таблица 2. Продуктивност на сейтбооборотното звено средно за осем години в зависимост от системата за обработка на почвата

Система за обработка на почвата	Излужена канелена горска			Излужена смолница		
	зърно от царевица и пшеница kg/da	кръмни единици на 1da		зърно от пшеница kg/da	Силажна маса царевица kg/da	кръмни единици на 1da
		брой	%			
TS 1	487.2	962.6	100.0	431.6	4473.6	1355.6 100.0
TS 2	518.4	1066.1	110.8	467.1	4726.8	1438.5 106.1
TS 8	494.4	1012.4	105.2	433.4	4541.7	1369.3 101.0
TS 9	495.5	962.1	96.2	424.6	4150.2	1275.6 94.1
TS 10	415.4	748.4	77.7	416.4	3920.3	1134.8 83.6

ИЗВОДИ

Поради динамичните промени в стойностите на физичните показатели сроковете и възможностите за обработка на почви с тежък механичен състав са значително ограничени. Най-добро физично състояние се получава след извършване на разрохковане с култиватор-разрохковач.

От изпитването на различни системи за обработка на почви с високо съдържание на физична глина за дълъг период от време се установи, че най-добри производствени резултати се получават след прилагане на система с рационални обработки (2) в сейтбообращението, която включва различни по вид и дълбочина обработки.

При прилагане на системи за обработка на изследваните почвени разновидности се изисква гъвкав подход, тъй като установените коефициенти на устойчивост на добивите са ниски и е необходимо извършването на предвидените обработки да става след установяване на основните физични параметри на почвата.

ЛИТЕРАТУРА

- Димитров Ив., М. Борисова, 1996.** Екологични, агротехнически и технологични аспекти на системата за обработка на почвата. Почвование, агрохимия и екология, т.III, 217-220.
- Митова, Т., Ив. Димитров, 1998.** Значение на различните системи за обработка на почвата за стабилизиране на добивите от царевица. Почвование, агрохимия и екология, № 1, 18-22.
- Стойнев К., Ив. Димитров, 1998.** Към агротехническата същност и мястото на минималната обработка в съвременното земеделие. Почвование, агрохимия и екология, № 1, 13-17.
- Стойнев, К., Ф. Тодоров, Б. Симеонов, 1986.** Съвременно земеделие, Земиздат, София.
- Budo Gh.,Marin D., 1997.** Research on conservation soil tillage in corn wheat crop rotation. Proceedings 14 th ISTRO Conference, Pulawy, Poland, 115-118.
- Cascio B.Lo., Casa R., Rossini F., 1997.** Soil properties affected after 9 years of different tillage systems on continuous wheat in Central Italy. Proceedings 14th ISTRO Conference, Pulawy, Poland, 139-142.
- Weill, A.N., E. McKyes, G. Mehays, 1989.** Agronomic and Economic Feasibility of Growing Corn (*Zea mays L.*) with Different Levels of Tillage and Dairy Manure in Quebec. *Soil & Tillage Research*, vol.14 (4), 311-325.