

ТОТКА МИТОВА, ИВАН ДИМИТРОВ, ГЕОРГИ КОСТАДИНОВ, МИХО МИХОВ,
ДАФИНА НИКОЛОВА, СТАЙКА СТРАТИЕВА, РОСИЦА ТОНЧЕВА, РАДКА КЪНЧЕВА,
МАРТИН НЕНОВ, ИЛИАНА ГЕРАСИМОВА

Институт по почвознание, агротехнологии и защита на растенията „Н. Пушкиров”, София

Обработка на почвата за района на Черноземите (Chernozems)

Soil Tillage in the Regions of Chernozems

*T. Mitova, I. Dimitrov, G. Kostadinov, M. Mihov, D. Nikolova, S. Stratieva, R. Toncheva,
R. Kancheva, M. Nenov, I. Gerasimova*

N. Pushkarov Institute of Soil Science, Agrotechnologies and Plant Protection, Sofia, Bulgaria

Abstract

The cultivation of soil, applied as a system within a single crop rotation, requires the optimization of the amount and particular depth of tillage operations. Today, the contemporary tillage systems are based on the development of agricultural technologies and application of chemical products in relation to the various soil and climatic conditions.

The structural analysis of Endocalcic Chernozem, obtained after the cultivation of corn, shows the tendency of percentage increasing of particles smaller than 1 mm. Although, the tillage has a positive effect, however the occurrence of the loosening particles is a result of enhancement of the dispersion of soil which was regarded as disadvantage. The indexes limited the conditions known as good, average and poor were established for the applied basic tillage.

In the region occupied by the Chernozems, if the corn is grown the previous year under the timely and effective weed control on the next year when wheat is grown, it was possible to apply the mechanical technological treatment and in that case the ecological status of the soil is supported by application of the rational and alternative cultivator.

Several field processing systems tested on the four plots with particular crop rotation, grown on the Epicalcic and Endocalcic Chernozem, showed that the highest impact on the soil fertility and yields has a system of rational treatment.

Key words: cultivation of soil, Chernozems, Epicalcic and Endocalcic Chernozem, basic tillage

Обработката на почвата, взета като система в рамките на едно сеитбообращение, изисква оптимизиране на броя и дълбочината на почвообработващите операции. Съвременните системи за обработка на почвата се основават на значително развитие на техниката и широко приложение на химията, и се разработват в съответствие с разнообразните почвено-климатични условия. Затова се налага тяхното конкретизиране и реализиране в съответствие с агроекологичните и

технологичните дадености. За максимално използване на природните фактори обработката трябва да отговаря на определени изисквания:

1) По възможност почвата да се оставя в покой, покрита с растителност (мулч), защитена от слънчеви лъчи, поройни дъждове, вятър и мраз, за да не се блокира дейността на почвените микроорганизми.

2) По възможност да се запази естественото положение на слоевете на почвата, което

изисква по-рядко обръщане на орния слой. Това налага и продълбочаването да става постепенно, главно чрез разрохкване, а не риголване, като при овощните видове.

3) Всички растителни остатъци да не се отстраняват, а да се оползотворяват, като се смесят с повърхностния почвен слой (при влажни и хладни условия) или да се заорават на определена дълбочина.

4) След прибиране на предшественика следва веднага да се извърши необходимата обработка на почвата, за да се избегне загуба на влага и да се предизвика бързо поникване на самосевките и плевелите, които се унищожават със следващите обработки.

5) Следите на машините и уплътнените слоеве да се разрохкват веднага, за да не се ограничава проникването на водата от валелите и корените на растенията.

Оставената без обработка почва е изложена на доизсушаване и уплътняване, значителното количество по повърхността растителна маса е подходяща среда за развитие на болести и неприятели, а плевелите завършват вегетацията си, узряват и се разпръскват семената им, които все по-масово заплевеляват площите.

Най-често измерваните водно-физични параметри на почвата, върху които оказват влияние почвените обработки, са обемна плътност, почвена твърдост, влага и воден запас, инфилтрация, почвена структура, както и настъпващите промени в основните химични и биологични свойства.

Една от основните задачи на обработката е да се създаде оптимална структура на почвата в орния слой и добро легло за семената. От структурния анализ на почвата след обработка на Излужен Чернозем за царевица е установено, че през първите две години с есенна обработка за царевицата най-голям процентен дял на агрегати > 50 mm има при системите с дискуване, през третата – след разрохкване, а за четвъртата година на царевицата най-нисък е дялът (4,2%) на тези агрегати след разрохкване на почвата. Агрономически най-ценната структура (агрегати 1 – 10 mm) е около една трета от целия обем на твърдата фаза на почвата. За първите две години с основна обработка тази фракция е с по-голям процентен дял след извършване на

оран, а през следващите две години – след двукратно дискуване. Ясно очертана е тенденция на нарастване на процентния дял на частиците с размери под 1 mm при системата с разрохкване, т. е. наред с редица положителни въздействия то има недостатъка, че засилва разпрашаването на почвата.

Приложението на нови агротехнически решения при отглеждането на люцерна върху Излужен Чернозем за четиригодишния период не предизвикват съществени изменения в структурата на изследваната почвена разновидност (Димитров и др., 2008). При извършване на основна обработка за царевица на Карбонатен Чернозем най-добър агрегатен състав (частици 1 – 10 mm) на обработваемия слой се получава след прилагане на плужна оран, независимо от дълбочината на извършване. След извършване на основна обработка с култиватор-разрохквач, с изключение на много сухи условия, е най-нисък процентният дял на агрегати с размери > 50 mm. Установява се обаче тенденция за засилване разпрашаването на почвата в орния слой.

Добре доказана е зависимостта на качеството на обработката от моментното съдържание на влага и от обемната плътност на слоевете, които са обект на обработката.

Дългогодишни изследвания със системи за обработка при Слабо Излужен Чернозем показват, че водоустойчивостта на почвените агрегати намалява при редуцираните и безобръщателните обработки. При продължително прилагане на минимални и нулеви обработки сумарният обем на порите нараства спрямо ежегодната оран (Клочков, 1983; Янков, 2005).

Качеството на обработката силно се влияе от обемната плътност на почвата, която е най-динамично променящият се физичен показател. При изучаване въздействието на четири системи за обработка на почвата в четири-полни сеитбообращения със 75% уплътняване с междинни култури, е установено, че за 8-годишен период продължителната оран и разрохкване на Карбонатния Чернозем намаляват обемната маса средно с $0,06 \text{ g/cm}^3$ в слоя 0 – 20 cm преди сеитбата на културите през втората ротация. Във варианта с минимални обработки с дисково оръдие стойностите за твърдостта в слоя 20 – 30 cm нарастват до критични нива над 90 kg/cm^2 . Средно за

периода ежегодната оран и разрохкване намаляват над 8% дяла на твърдата фаза и увеличават аерационната порьозност предимно в слоя 0 – 20 cm. На площта с дискуване в резултат на уплътняване под дълбочината на обработка, тенденцията е противоположна (Иванов, 2003). Доказан е сходен ефект на плужната оран и плоскорезната обработка на Типичен Чернозем в четириполни със 75% уплътняване сеитбообращения при поливни, и 25% уплътняване при неполивни условия (Нанков, 2000), където стойностите на обемната плътност и твърдостта на почвата остават в оптимални граници от 1,30 до 1,33 g/cm³ и съответно от 62,80 до 64,97 kg/cm². В същото изследване не е отчетено съществено влияние върху общата порьозност. Съгласно изследвания на Клочков (1983) и Янков (2005) включването на оран в системата за обработка намалява обемната плътност на Слабо Излужения Чернозем по цялата дълбочина на орния слой. Продължителното прилагане на плитки обработки, както и алтернативното им редуване с директна сеитба уплътнява силно почвата под дълбочината на обработката, а най-слабо се изменя и най-хомогенна е обемната плътност при плоскорезна обработка без обръщане на орния пласт.

При отглеждане на люцерна върху Излужен Чернозем обемната плътност в края на експеримента трайно нараства в по-дълбоко разположения слой 30 – 40 cm, като стойностите са по-ниски при варианта с плитко разрохкване (фиг. 1). Поради високото съдържание на влага предсеитбената подготовка на опитната площ води до известно уплътняване на почвените слоеве. Обемната плътност нараства по дълбочината на изследвания слой 0 – 40 cm (фиг. 1). При вариантите с плитки обработки (1 и 2) са отчетени по-високи стойности (1,41 – 1,43 g/cm³) в слоя 10 – 20 cm, разположен под дълбочината на обработката. При варианта с дълбока обработка обемната плътност е най-висока в слоя 30 – 40 cm (1,51 g/cm³).

През третата година се установи, че естествените процеси на уплътняване са взели превес над тези на разуплътняване. Обемната плътност на почвата, измерена след прибиране на втория откос, показва някои различия по варианти. При вариант 1 с разрохкване на 12-15 cm, по-уплътнен е слойът 20 – 30

cm (1,31 g/cm³), докато за вариантите с оран най-уплътнен е слойът 10 – 20 cm. С най-високи стойности е вариантът с дълбока оран над 30 cm, което показва, че слягането на почвата в орницата е с по-високи измерения и че дълбоко обработените площи са по-податливи на преуплътняване. Към отъпкването, причинено от извършването на агротехническите мероприятия и естественото слягане на почвата се е прибавило преуплътняване вследствие на поройните валежи през тази година. Според резултатите запазването на сравнително рохкава структура за люцерната е от по-голямо значение, отколкото създаването на дълбок орн слой.

От получените резултати се установи, че във варианта с плитко разрохкване е получено повече свежа и суха маса от люцерната в сравнение с останалите варианти на обработка на почвата. При прилагане на разрохкване е създадена най-оптимална физична характеристика на орния слой, в резултат на което се повишава съдържанието на органичен въглерод и хуминови киселини.

В четириполно сеитбообращение *царевича-пшеница-царевича-пшеница (ечемик)* са изпитвани няколко системи за обработка на Излужен Чернозем, дадени в табл. 1.

С най-високо положително влияние върху факторите на почвеното плодородие и добивите е системата с рационални обработки.

Промените в обемната плътност на Излужения Чернозем са твърде динамични особено когато съдържанието на почвена влага е с ниски стойности, което корелативно се изразява в по-високи измерения на уплътняването. Дори и при сеитба на царевичата при минимална и нулева обработка стойностите в слоя под 20 cm са 1,46 – 1,50 g/cm³. Установи се, че при този почвен подтип процесите на разуплътняване протичат с по-голяма скорост. Затова през последната година във фаза вретенене на ечемика при ниска влажност стойностите за обемната плътност в обработваемия слой 0 – 30 cm са под 1,5 g/cm³.

Друг много актуален екологичен аспект на системите за обработка на почвата е ролята им за осигуряване на условия за оползотворяване на растителните остатъци. Според Lal (1997) при условие, че 15% от въглерода, който се съдържа в растителните остатъци,

се преобразува в ПОС, би могло да се секвестрират $0,2 \times 10^{15}$ g C на година (0,2 Pg). Само от пшеница, царевица и слънчоглед в нашата страна от растителните остатъци остават годишно 2580 kg/ha абсолютно суха маса. Впечатляващи са екологичните щети от изгаряне на сламата (по данни на Кръстанов и Митовска) – 1416 t^{*000} емисии на CO₂ и 24.0 t^{*000} емисии на азот от площ 1 200 000 ha пшеница. Най-ефективно е използването на следжътвените остатъци чрез наситняването им и заораване в почвата. В тригодишен полски експеримент е установено, че на най-благоприятна дълбочина за заораване (10 – 30 cm) след оран, попадат 62,04% от остатъците на царевицата и 67,17% от тези на пшеницата (Димитров, 2003). При дискуване на площите голяма част от растителните остатъци – над 50% остават в повърхностния 0 – 10 cm слой. При наситняването на сламата с комбайн на парцелите с оран напролет се установява само 21,2% от количеството, отчетени през есента остатъци. Това неразложено количество е основно коренова маса, докато сламата е почти трансформирана в органична материя. В полски експеримент в ДЗИ – Генерал Тошево с цел проучване технологичната страна на използване на следжътвените остатъци (изгаряне, почистване от остатъка и 100% инкорпориран остатък) в шестполно сеитбообращение по схема *окопно-житно* са приложени обработки с конвенционални и комбинирани машини (Янков, 2005). При извършване на основните обработки за царевицата на вариантите с плужна оран, на дъл-

бочина 26 – 28 cm и 18 – 20 cm са заорани съответно 71,0% и 63,9% от следжътвените остатъци, на парцелите с разрохкване на същите дълбочини, съответно 62,5% и 57,3%. След разрохкване до 85% от растителната маса попада на дълбочина до 20 cm, а след дискуване до 91% от следжътвените остатъци. При обработките без обръщане на орния пласт следжътвените остатъци остават в повърхностния слой и това налага създаването на условия за тяхното по-скорошно трансформиране в органично вещество. При прилагане на обработки без обръщане на орния слой се увеличава количеството на следжътвените остатъци в повърхностния слой, което при недобро наситняване крие риск от лошо качество на обработката и предсеитбената подготовка.

Плевелната растителност е проблем за устойчивостта на екосистемите, тяхната силна пластичност и конкурентоспособност изискват прилагането на различни методи за унищожаването им – агротехнически, биологични и химични. Обработката на почвата, т. е. механичната борба, има най-голямо значение за премахването на плевелите. В нашата страна научните изследвания на съвременните системи за обработка на почвата непременно включват и анализ на ефективността на борбата срещу плевелите.

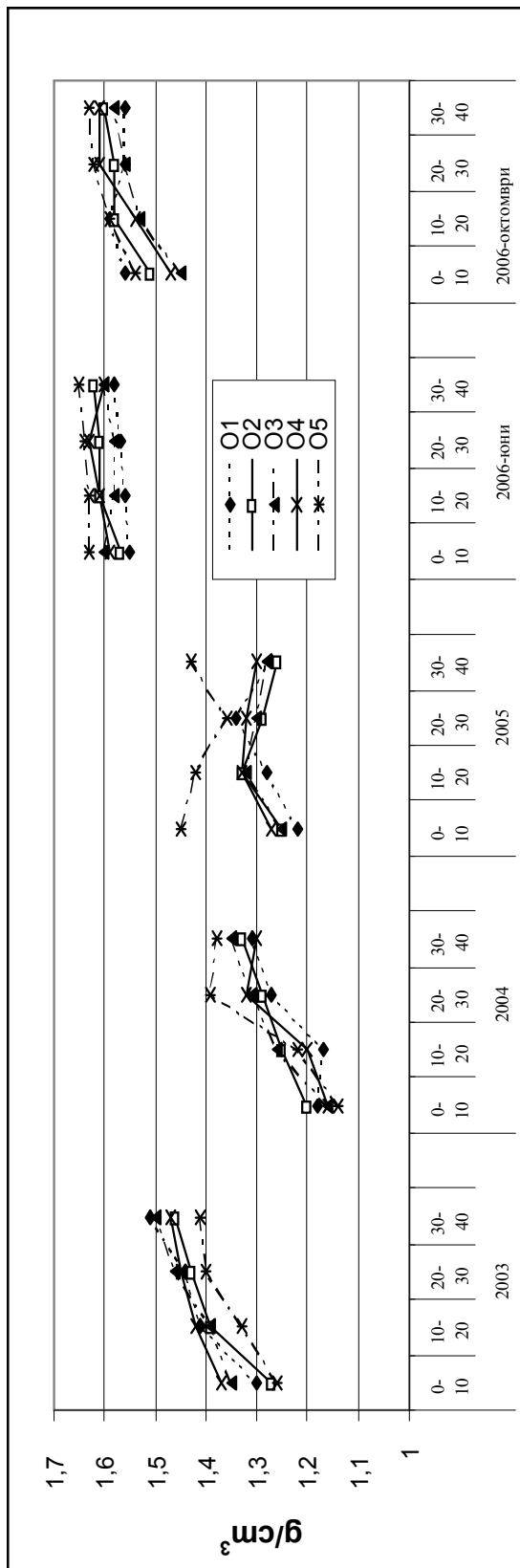
Научни изследвания показват, че при пшеницата, включена в четириполно сеитбообращение най-силно е заплевеляването при еднократно дискуване, докато във втората ротация най-голям брой плевели са отчетени във

Таблица 1. Системи за обработка на Излужен Чернозем в сеитбообращение
Table 1. Soil tillage systems in crop rotation of Endocalcic Chernozem

Системи за обработка на почвата	Първа година царевица	Втора година пшеница	Трета година царевица	Четвърта година пшеница/ечемик
1. Традиционна	Оран на 26-28 cm	Оран на 12-15 cm	Оран на 16-18 cm	Оран на 12-15 cm
2. Рационална	Оран на 26-28 cm	Дискуване на 10-12 cm	Разрохкване 16-18 cm	Дискуване на 10-12 cm
3. Алтернативна	Разрохкване 30-35 cm	Разрохкване 12-15 cm	Разрохкване 16-18 cm	Разрохкване 12-15 cm
4. Минимална	Разрохкване 12-15 cm	Дискуване на 10-12 cm	Дискуване на 10-12 cm	Дискуване на 10-12 cm
5. Нулева	Без обработка	Без обработка	Без обработка	Без обработка

Таблица 2. Критерии за стойностите на основните физикомеханични параметри, необходими за провеждане на обработка на почвата
 Table 2. Criteria for the values of the main physical and mechanical parameters needed to perform soil tillage

Почвено различие	Механичен състав		Обемна плътност, g/cm ³	Твърдост (съпротивление), kg/cm ²	Влажност (моментна), %	Вид и дълбочина на обработката
	< 0,001	< 0,01				
Карбонатен Чернозем Epicalcis Kastanozem Лом	10,6 - 12,8	20,1 - 23,0	1,12 - 1,20	22,5 - 38,0	19,2 - 22,6	Плоскорез 28 - 30 ст
	10,6 - 12,8	20,1 - 23,0	1,22 - 1,35	39,0 - 51,0	14,0 - 18,9	Разрохкване 28 - 30 ст
	10,6 - 12,8	20,1 - 23,0	1,36 - 1,47	53,0 - 66,5	10,3 - 13,8	Чизел 12 - 15 ст
	10,6 - 12,8	20,1 - 23,0	> 1,50	> 68,0	< 9,0; > 24,0	Не се обработва
Типичен Чернозем Epicalcis Vertic Chernozem Кнежа	12,3 - 13,7	23,5 - 26,7	1,06 - 1,15	17,5 - 25,8	19,2 - 24,0	Оран 28 - 30 ст
	12,3 - 13,7	23,5 - 26,7	1,16 - 1,29	27,0 - 44,5	15,1 - 19,5	Плоскорез 28 - 30 ст
	12,3 - 13,7	23,5 - 26,7	1,30 - 1,41	46,0 - 59,0	10,5 - 15,0	Дискуване 10 - 12 ст
	12,3 - 13,7	23,5 - 26,7	> 1,45	> 61,0	< 9,9; > 25,0	Не се обработва
Глинест Излужен Чернозем Epicalcis Vertic Chernozem Грамада	28,0 - 31,4	43,4 - 47,0	1,16 - 1,25	17,5 - 34,7	21,7 - 25,0	Разрохкване 28 - 30 ст
	28,0 - 31,4	43,4 - 47,0	1,26 - 1,37	39,5 - 52,6	19,8 - 21,1	Оран 28 - 30 ст
	28,0 - 31,4	43,4 - 47,0	1,38 - 1,50	55,5 - 72,0	16,3 - 19,5	Разрохкване 23 - 25 ст
	28,0 - 31,4	43,4 - 47,0	> 1,51	> 75,0	< 12,0; > 25,2	Не се обработва
Излужен Чернозем Endocalcis Endogleyic Chernozem Горни Дъбник	32,1 - 35,0	48,8 - 52,0	1,10 - 1,21	15,5 - 31,0	22,1 - 25,5	Разрохкване 28 - 30 ст
	32,1 - 35,0	48,8 - 52,0	1,22 - 1,34	34,5 - 49,0	20,0 - 22,0	Оран 28 - 30 ст
	32,1 - 35,0	48,8 - 52,0	1,35 - 1,45	51,0 - 69,0	16,5 - 19,2	Чизел 12 - 15 ст
	32,1 - 35,0	48,8 - 52,0	> 1,48	> 69,0	< 14,0; > 25,6	Не се обработва
Слабо Излужен Чернозем Epicalcis Chernozem гр. Генерал Тошево	43,9 - 46,0	61,3 - 63,6	1,05 - 1,20	12,5 - 31,0	23,8 - 29,0	Оран 28 - 30 ст
	43,9 - 46,0	61,3 - 63,6	1,21 - 1,30	32,0 - 55,0	20,1 - 23,7	Разрохкване 28 - 30 ст
	43,9 - 46,0	61,3 - 63,6	1,31 - 1,45	55,1 - 75,0	16,9 - 20,0	Разрохкване 20 - 22 ст
	43,9 - 46,0	61,3 - 63,6	> 1,50	> 76,0	< 15,0; > 29,5	Не се обработва
Оподзолен Чернозем Luvic Chernozem гр. Раковски, Разград	33,8 - 37,7	53,9 - 56,0	1,10 - 1,22	13,0 - 41,0	22,2 - 25,3	Оран 28 - 30 ст
	33,8 - 37,7	53,9 - 56,0	1,25 - 1,39	41,5 - 57,2	18,6 - 22,0	Оран/Разрохкване 28 - 30 ст
	33,8 - 37,7	53,9 - 56,0	1,40 - 1,52	57,5 - 88,5	13,6 - 18,5	Разрохкване 20 - 22 ст
	33,8 - 37,7	53,9 - 56,0	> 1,55	> 89,0	< 12,5; > 26,2	Не се обработва
Оподзолен Чернозем Luvic Chernozem гр. Раковски, Разград	16,9 - 30,5	39,0 - 45,7	0,99 - 1,17	10,5 - 35,0	20,1 - 25,8	Оран/Разрохкване 28 - 30 ст
	16,9 - 30,5	39,0 - 45,7	1,18 - 1,27	36,0 - 54,5	16,7 - 20,0	Оран/Разрохкване 28 - 30 ст
	16,9 - 30,5	39,0 - 45,7	1,28 - 1,44	55,0 - 71,0	12,5 - 16,9	Дискуване 10 - 12 ст
	16,9 - 30,5	39,0 - 45,7	> 1,45	> 72,0	< 11,9; > 26,0	Не се обработва
Оподзолен Чернозем Luvic Chernozem гр. Раковски, Разград	27,9 - 33,6	47,1 - 52,8	1,07 - 1,23	13,5 - 39,0	22,0 - 26,1	Оран 28 - 30 ст
	27,9 - 33,6	47,1 - 52,8	1,24 - 1,36	40,0 - 65,0	18,5 - 21,5	Разрохкване 28 - 30 ст
	27,9 - 33,6	47,1 - 52,8	1,37 - 1,50	66,0 - 77,5	14,3 - 18,4	Чизел 12 - 15 ст
	27,9 - 33,6	47,1 - 52,8	> 1,53	> 78,0	< 13,5; > 28,5	Не се обработва



Фиг. 1. Обемна плътност на почвата, g/cm³
Fig. 1. Soil bulk density, g/cm³

вариантите с оран. При отглеждане на окопна култура – царевица, оранта с обръщане на орния слой и извършването на предсеитбени и междуредови обработки успешно ограничават развитието на плевелите. За период от две ротации разрохкването на почвата, както и изключването на допълнителните обработки увеличават степента на заплевеляване до 1,8 пъти (Иванов, 2003). Аналогични резултати са получени при условията на Средно Излужен Чернозем, където най-слабо е заплевеляването при ежегодна оран с плуг за двуполка *соя-пшеница* и триполно сеитбообращение *соя-царевица-пшеница* (Събев, 1989). Заплевеляването на соята при плитка основна обработка (10 – 15 cm) е по-високо в сравнение със стандартната обработка 20 – 25 cm, съответно преди брануване с 16,2 – 18,2%, преди първата вегетационна обработка – със 17,7 – 31,3%, и преди втората вегетационна обработка – с 19,7 – 25,9%. Извършването на основната обработка на почвата на 30 – 35 cm води до намаляване на заплевеляването преди извършване на вегетационните обработки с една трета в сравнение със стандартната 20 – 25 cm обработка (Събев, Лукипудис, 2003). В случаите, когато основната обработка на почвата за отглеждане на соя се извършва късно – в началото на зимата, дълбочината ѝ трябва да бъде 30 – 35 cm. В същото време заплевеляването във вариантите с основна и предсеитбени обработки, извършени с плоскорез и дискови оръдия е по-голямо. Дискуването е неуспешен вариант за обработка в екологичен аспект и поради разпрашаването на почвата в повърхностния хоризонт и засилване на процесите на минерализация на органичното вещество в почвата.

Системни проучвания са проведени за определяне характера и степента на заплевеляване в резултат на приложението на системи, включващи различни по вид и дълбочина на извършване механични операции. При Излужен Чернозем е установено, че рационалната обработка (оран и разрохкване за царевицата и дискуване за пшеницата) осигурява по-ниска степен на заплевеляване с 12% спрямо системната оран и с 31,4% спрямо директната сеитба. Наблюденията показват, че за изследвания район при своевременна

и ефективна борба с плевелите при царевицата, на следващата година при пшеницата може да се приложи само механична борба, като екологичният статус на почвата успешно се поддържа чрез рационални и алтернативни обработки с разрохвач (Борисова, Димитров, Алтимирска, 1996). Резултатите показват, че системната директна сеитба, приложена на Типичен Чернозем в четири-полни уплътнени сеитбообращения, независимо от прилагането на химическа борба, увеличава броя на плевелите при царевицата за зърно със 144,4% и 156,2% преди първото окопаване и при пълна зрялост, а при пшеницата, съответно със 164,2% и 203,3% преди пръскане с хербициди и при узряване спрямо системата с оран за окопни и дискуване за житни със слята повърхност култури при поливни условия. От екологична страна особено подходяща е системата с прилагане на плоскорезна обработка срещу царевицата, предкултурите и вторите култури, спрямо системата с оран степента на заплевеляване нараства незначително – с 8% при царевицата и с 3,7% при пшеницата, но значително

намалява рискът от ерозия и се повишава микробиалната активност в орния слой. В този аспект на изследване Клочков (1983) установява известна сезонност – през ранна пролет и в началните фази на развитие на културите (двуполка *царевица-пшеница*) по-силно е заплевеляването при дълбоките и интензивните обработки, през лятото и есента по-голямо е количеството на плевелите (предимно къснопролетни и многогодишни) при плитки, безобръщателни и нулеви обработки.

Основната обработка на почвата от някои фермери не се извършва в подходящи срокове (извършва се късно през есента, дори през зимата и пролетта), и на подходяща дълбочина, заменя се с плитки обработки, извършващи се с дискови оръдия – независимо от силното заплевеляване. Ако това не се взема предвид, в повечето случаи площите заплевеляват с едногодишни и многогодишни плевели, което води до неефективно използване на влагата и хранителните вещества, до намаляване на добива чрез промени във физичните, химичните и биологичните свойства на почвата.

Заклучение

Въз основа на получени данни за механичен състав – %, ил (частици с размер под 0,001 mm) и физична глина (частици с размери под 0,01 mm), съдържание на почвена влага в процент от теглото на почвата, обемна плътност в g/cm³ и твърдост (съпротивление на проникване) в kg/cm², при главните почвени различия е направен сравнителен анализ.

Установени са граничните стойности за добри, задоволителни и лоши условия за провеждането на основна обработка на почвата. Въз основа на това обобщаване и съпоставяне на съответните резултати са разработени критерии за подход при обработката на почвата, който най-щадящо променя състоянието на нейната параметрична физична конфигурация. Критериите са подредени в четири диапазона, които определят условията за обработка като добри, задоволителни, незадоволителни и лоши. При лоши условия препоръката „не се обработва“ е условна. Ако има възможност трябва да се изчака да настъпи промяна в почвените условия. В случай, че това е невъзможно, компромисният вариант е подход, както при незадоволителните предпоставки. Направените разграничения като вид на почвообработващо оръдие и дълбочина на извършване са съобразени със стандартните машини. На сегашния етап на развитие на почвообработващата техника има конструирани различни агрегати, които съчетават няколко вида обработки – например лемежни работни органи с култиваторни или със зъбни брани, разрохкващи органи с култиваторни или дискови (или и двата типа заедно) и др. В такива случаи се съобразяваме с основния работещ орган.

Литература

- Борисова, М., И. Димитров, Р. Алтимирска.** 1996. Влияние на системите за обработка на излужен чернозем върху някои елементи на почвеното плодородие и добивите от културите в сеитбообращението. *Почвознание агрохимия и екология*, № 6, 9-12
- Димитров, И.** 1997. Заплевеляване на културите при различни системи за обработка на почвата. *Растениевъдни науки*, № 3-4, 115-119
- Димитров, И., Т. Митова, И. Пачев.** 2007. Промени на някои физични свойства на слабо излужен чернозем под влияние на обработката на почвата при отглеждане на люцерна. –В: Научни доклади. Международна конференция „Почвознанието – основа за устойчиво земеделие и опазване на околната среда”, София, с. 152-157
- Иванов, И.** 2003. Проучване върху някои системи за обработка на почвата при уплътнено сеитбообращение на карбонатен чернозем в Северозападна България. Автореферат.
- Клочков, Б.** 1983. Върху някои теоретични и приложни проблеми на минималните обработки на почвата при излужените черноземи. Автореферат. НИИПА „Н. Пушкиров”, София.
- Нанков, М.** 2000. Проучване на системи за обработка на типичен чернозем. Автореферат. Кнежа.
- Стойнев, К.** 2004. Екологични и технологични аспекти на съвременното земеделие. *Екоиновации ЕООД*, София.
- Стойнев, К., И. Димитров.** 1998. Към агротехническата същност и мястото на минималната обработка в съвременното земеделие. *Почвознание агрохимия и екология*, № 1, 13-17
- Янков, П.** 2005. Влияние на различни системи за обработка на почвата върху някои физични и агрохимични характеристики на слабо излужен чернозем. Автореферат. Генерал Тошево.
- Fleige, H., R. Horn.** 2000. Field experiments on the effect of soil compaction on soil properties, runoff, interflow and erosion. In R. Horn, J. J. H. van den Akker and J. Arvidsson (Editors). *Subsoil compaction. Distribution, Processes and Consequences. Advances in GeoEcology*, 32, 258-268
- Lal, R.** 2006. Soil quality impacts of residue removal for bioethanol production. Proceedings of 17th Triennial ISTRO Conference, 27.08 - 03.09.07, Kiel, Germany, CD, p. 1232-1254