



**ПРИЛОЖЕНИЕ НА ГИС ПРИ ОПТИМИЗИРАНЕ НА АГРЕГАТНИЯ СЪСТАВ
НА ТЕЖКО ПЕСЪКЛИВО-ГЛИНЕСТИ ПОЧВИ
OPTIMIZING THE AGGREGATE COMPOSITION OF HEAVY SANDY-LOAMY
SOILS BY GIS APPLICATION**

**Манол Даллев*, Жулиета Арnaudова, Вера Стефанова
Manol Dallev*, Zhulieta Arnaudova, Vera Stefanova**

Аграрен университет – Пловдив
Agricultural University – Plovdiv

*E-mail: manol_dallev@abv.bg

Резюме

Предложен е метод за управление на агрегатния състав на тежко песъкливо-глинести почви на основата на нова машина за повърхностна почвообработка при параметрична нестабилност на параметрите на почвата. Синтезиран е математичен модел на раздробяването на базата на проведени полски опити. На имитационния модел са проведени числени експерименти при промяна на стойностите на влажността на почвата с $\pm 20\%$ от реално измерената.

В средата на Географска Информационна Система (ГИС) са създадени слоеве на раздробяване на почвата на агрегати от 1 до 25 mm при различни влажности на почвата и различни постъпателни скорости на машинно-тракторния агрегат.

Abstract

A new machine for surface tillage to control the aggregate composition of the soil was tested. The field trial data were processed by applying a statistical data processing software and regression equations were derived describing the fragmentation of soil aggregates of different sizes (1 mm, from 1 to 25 mm, over 25 mm) at different speeds. The regression equations are in GIS with velocity speed, current humidity and increased and decreased by 20% soil moisture.

There are layers of fragmentation of soil aggregates, visualizing regression equation for units from 1 to 25 mm, to optimize the aggregate composition.

Ключови думи: ГИС, повърхностна почвообработка, дискова машина.

Key words: GIS, surface tilling, disk machine.

ВЪВЕДЕНИЕ

Предсеитбената обработка на почвата е един от основните фактори, обуславящи развитието на растенията. Един от параметрите на повърхностната обработка на почвата е постигането на желан агрегатен състав за съответната култура.

Съвременното земеделие налага създаването и използването на земеделски машини, позволяващи управление на агрегатния състав на почвата чрез подбиране на експлоатационния режим на машините за съответните почвени условия.

Географската информационна система позволява съчетаване на базата данни за обекта и географското му разположение с въздействието на работните органи на машините върху почвата и на тази основа създаване на работни слоеве, които позволяват визуализирането на изходните параметри на процесите.

Целта на настоящата разработка е обосноваването на метод за управление на агрегатния състав на тежко песъкливо-глинести почви със съдържание на глина 58% на основата на нова машина за повърхностна почвообработка при параметрична нестабилност на основните фактори, определящи агрегатния състав на почвата с размер от 1 до 25 mm.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Полските опити са проведени върху земеделска площ в землището на гр. Баня, област Пловдив. Подбраният участък е на делувиялни почви Dystric Fluvisol със съдържание на глина в орния слой 58%.

Данните за съдържанието на глина в почвените проби са получени по стандартна методика.

Машината за повърхностна обработка на почвата, с която са проведени изследвания-

та, съчетава кинематиката на почвообработваща фреза с хоризонтална ос на въртене и хоризонталното изместване на почвата от дисков работен орган (Dallev, 2012).

Опитите са проведени по методиката на планирания пасивен двуфакторен експеримент (Mitkov, 2011). Постъпателната скорост в процеса на работа на машината се изменя на три нива – 3,6; 4,9; 6 km/h, а влажността е измерена в 20 точки - табл. 1.

Избран е регулярен модел (Longley, 2001) при определяне на точките за вземане на проби за почвена влажност. Точките са локализирани чрез преносим портативен GPS с приложение на ГИС Trimble Juno SB и са разположени в приблизително квадратна мрежа. Използвана е координатна система WGS 84 - UTM зона 35N.

Почвената влажност е измерена непосредствено преди започване на опита с портативен влагомер за почва FM-3.

Получените резултати за раздробяването на почвата на агрегати с размери от 1 до 25 mm са отчетени чрез ситов анализ.

Необходими материали и данни за землицето на с. Баня:

1. Графична информация

- Карта на възстановената собственост за изследваната област. Цифровият модел е формат ZEM, CAD. Източник на информация: Агенция по геодезия, картография и кадастър;

- Цифрова почвена карта на района. Информационни източници: Агенция по почвените ресурси и Институт по почвознание "Никола Пушкаргов", България;

- Карта на почвените проби;

2. Атрибутна информация

- Тип на почвата - физични свойства, влажност;

- Скорост на машината;

3. Приложение на ГИС

- Пространствен анализ в ArcGIS 10.0 за интерполиране в растерно изображение и повърхностно разпределение. Използван е *spline regulized method*.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

На основа на извършените полски опити е получено регресионно уравнение (1) от втори

ред, описващо раздробяването на почвата на агрегати от 1 до 25 mm, при изследваните нива на факторите.

$$Z = -29,12 + 0,17W + 75,45V + 0,01W^2 + 0,077WV - 7,75V^2, (1)$$

където: **Z** е раздробяването на почвата на агрегати с размери от 1 до 25 mm [%];

W - почвената влажност [%];

V - постъпателната скорост [km/h].

За изследване на раздробяването на почвата при параметрична нестабилност на определящите раздробяването фактори са проведени имитационни експерименти.

Теоретично е изследван агрегатният състав на почвата при промяна на влажността с $\pm 20\%$ от реално измерената.

За визуализиране на резултатите от имитационните експерименти са изработени карти в ГИС, визуализиращи раздробяването на почвата в диапазона от 1 до 25 mm.

При всички варианти на проведените експерименти се вижда, че влажността оказва съществено влияние върху раздробяването при изследваната машина.

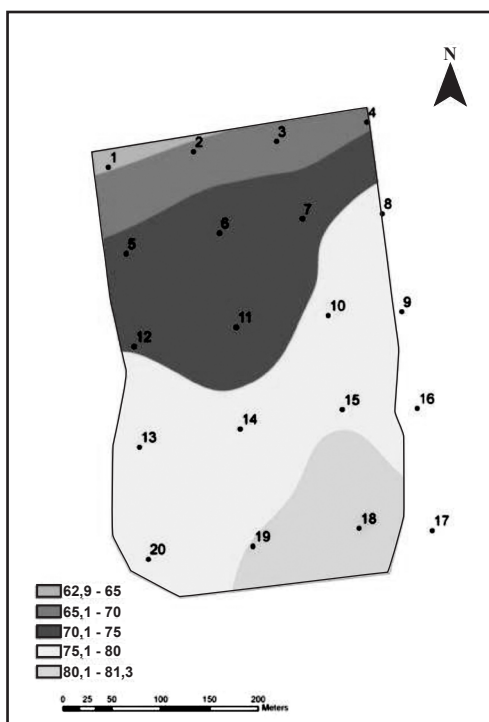
При повишаването на почвената влажност с 20% при постъпателна скорост 4,9 km/h процентът на фракцията с размер от 1 до 25 mm отговаря на агротехническите изисквания. При промяна на скоростта на почвообработващия агрегат съответно на 6 km/h и скорост 3,6 km/h при същите условия делът на агрегатите от 1 до 25 mm не отговаря на изискванията, което показва, че кинематичният показател при завишена влажност на почвата оказва определящо влияние върху полезната фракция при раздробяването на почвата.

При намаляването на почвената влажност с 20% в диапазона на постъпателна скорост от 4,9 km/h до 6 km/h процентът на фракцията с размер от 1 до 25 mm отговаря на агротехническите изисквания. При намаляване на скоростта на почвообработващия агрегат съответно на 3,6 km/h при същите условия делът на агрегатите от 1 до 25 mm не отговаря на изискванията, което показва, че с увеличаване на кинематичния показател при намалена влажност на почвата работата на машината се влошава.

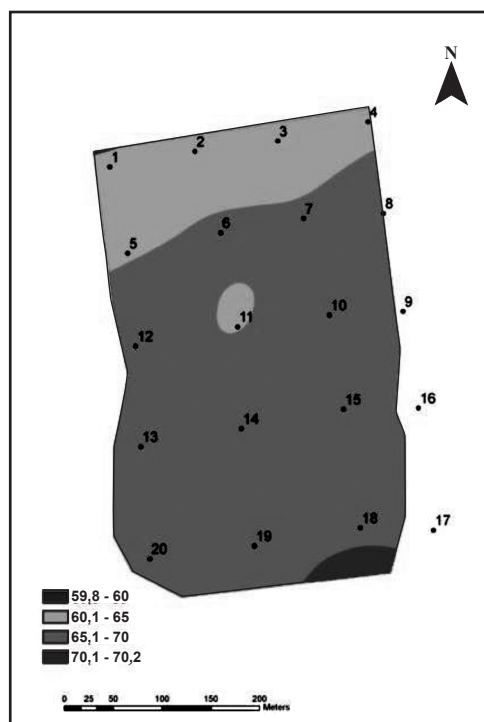
Таблица 1. Влажност на почвата

Table 1. Soil moisture

№ на точката	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Измерена влажност, %	12,2	13,6	14,8	16,3	18,4	19,6	19,9	22,8	21,1	18,7	22,3	21,9	23,5	22,9	24,7	23,4	24,2	25,1	25,9	26,3

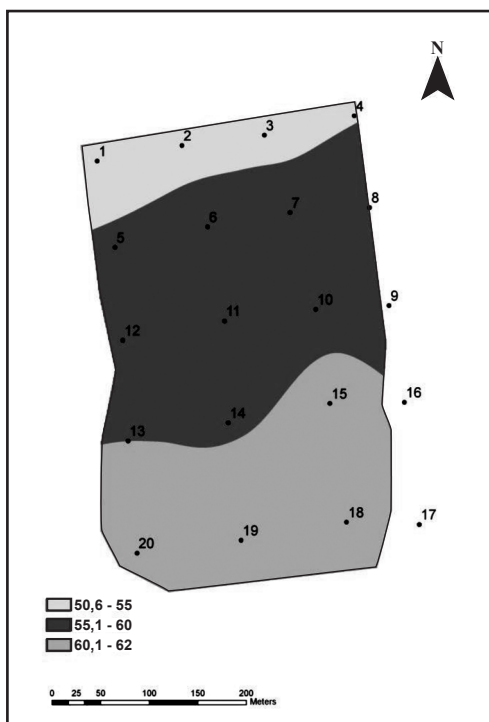


завишена с 20% влажност

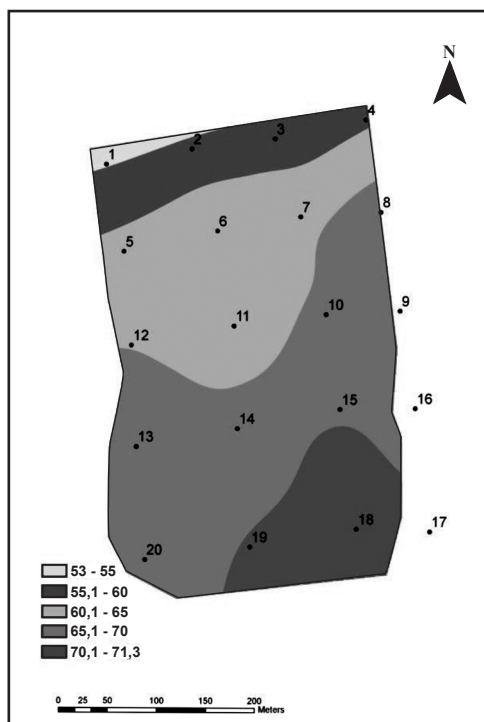


намалена с 20% влажност

Фиг. 1. Карта на разпределението на агрегатния състав в % при скорост 4,9 km/h
Fig. 1. Map of the distribution of aggregate composition in % at velocity of 4,9 km/h

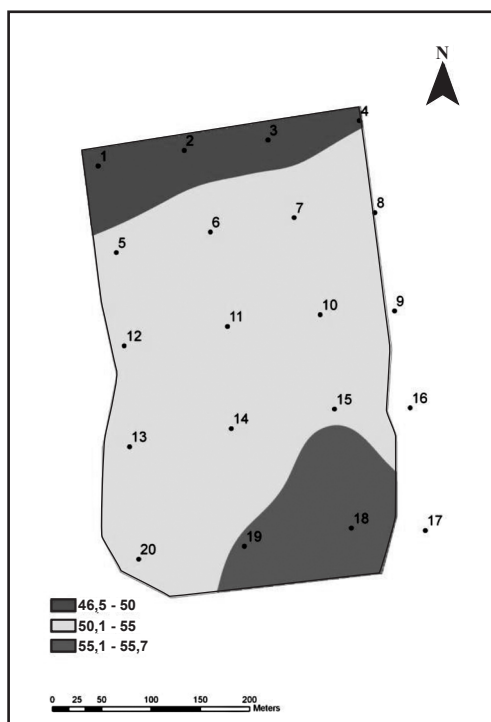


завишена с 20% влажност

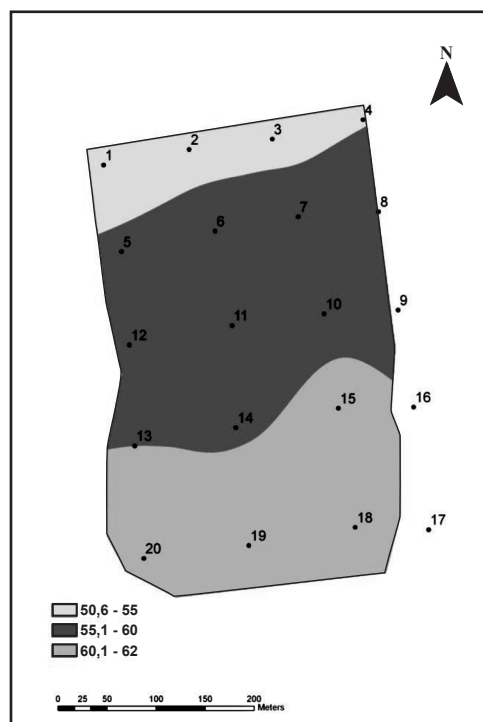


намалена с 20% влажност

Фиг. 2. Карта на разпределението на агрегатния състав в % при скорост 6 km/h
Fig. 2. Map of the distribution of aggregate composition in % at velocity of 6 km/h



завишена с 20% влажност



намалена с 20% влажност

Фиг. 3. Карта на разпределението на агрегатния състав в % при скорост 3,6 km/h
Fig. 3. Map of the distribution of aggregate composition in % at velocity of 3,6 km/h

ИЗВОДИ

1. Синтезиран е математичен модел на раздробяването на почвата със съдържание на глина 58% в диапазона от 1 до 25 mm.

2. В средата на ГИС е синтезиран имитационен модел на раздробяването на почвата със съдържание на глина 58% в диапазона от 1 до 25 mm при параметрична нестабилност на факторите влажност на почвата и постъпателна скорост на машината.

3. Имитационният модел на раздробяването на почвата със съдържание на глина 58% при параметрична нестабилност на факторите влажност на почвата и постъпателна скорост на машината позволява прогнозиране и оптимизиране на агрегатния състав на почвата в диапазона от 1 до 25 mm.

4. На основата на направените изследвания е установено, че за постигане на агрегатен състав в диапазона от 1 до 25 mm при почви със съдържание на глина 58% изследваната почвообработваща машина удовлетворява изискванията.

LITERATURE

- Arnaudova, Zh.*, 2011. Use of GIS in spatial placement of vine varieties in Bulgaria, a monograph of the Academic Publishing House - AU Plovdiv.
- Dallev, M., Iv. Ivanov*, 2012. "Influence of the disk angle adjustment on the condition soil surface using surface tilling machine", Agricultural science and technology, Vol. 4, No 1, 92-93.
- Longley, P. A., M. F. Goodchild and s.o.*, 2001. Geographic Information: Systems and Science, England: John Wiley&Sons.
- Mitkov, A.*, 2011. Teoria na eksperimenta, Dunav pres, Ruse.

Изследователската работа се провежда с подкрепата на НИЦ към АУ - Пловдив и е финансирана по Проект № 03-13/2013.

Статията е приета на 11.02.2014 г.
 Рецензент – доц. д-р Иван Брайков
 E-mail: iv_braykov@mail.bg