

Добри практики при опазване на почвите в България

No:	Дейност	Стр.	Водещи разработката
1	2	3	4
1	Съвременното земеделското производство и състояние на основните природни ресурси		Г. Митев, Хр. Белоев
2.	Значение и роля на обработването на почвата при отглеждане на земеделски култури в България		Хр. Белоев, Г. Митев, Х. Ван Ес, Кр. Братоев
3	Практически съвети при избор на начини за обработване на почвата		Г. Митев, Х. Ван Ес, Кр. Братоев
4	Химични свойства на почвите. Определяне и анализ		П. Ангелова, Г. Митев
5	Микробиологична активност в изследваните почви		Г. Митев, Хр. Белоев
6	Влияние на начините на обработване на почвите върху биологичните им свойства		Г. Митев, Х. Ван Ес, Хр. Белоев Кр. Братоев,
7	Здравословни почви и ползите от приложение на зелените култури		Х. Ван Ес, Г. Митев, Кр. Братоев, Хр. Белоев
8	Избор на подходящи сортове и хибриди при намален брой обработки на почвата		Г. Герджиков, Г. Митев, Хр. Белоев
9	Съвременни машини за намален брой обработки на почвата.		Кр. Братоев, В. Добринов, Г. Митев, Хр. Белоев
10	Съвременни машини за сеитба при намален брой обработки на почвата		Кр. Братоев, Г. Митев, Г. Везирска
11	Защита на семената при приложение на ранна сеитба		В. Копчев, Кр. Братоев, Г. Митев
12	Определяне физичните свойства на почвите чрез използване на програмен продукт PROPERSOIL		С. Калинова, Г. Митев, Хр. Белоев
13	Полезни съвети при обработване на почвата		Бр. Гогин, Х. Ван Ес, Хр. Белоев, Г. Митев, Кр. Братоев
14	Приложение на електронните системи за контрол и навигация в земеделието		М. Михайлов, Кр. Братоев
15	Проверка за съответствие на машино-тракторните агрегати (МТА)		Г. Митев, Хр. Белоев, Кр. Братоев, В. Добринов
16	Информационна система за сравнителен анализ на технологиите за отглеждане на окопни култури		Г. Митев, С. Калинова, Хр. Белоев
17	Предлагани пакети от услуги		Й. Дойчинов
18	Екип		Брайън Гогин Г. Митев

## Съвременното земеделие в България и състояние на основните природни ресурси

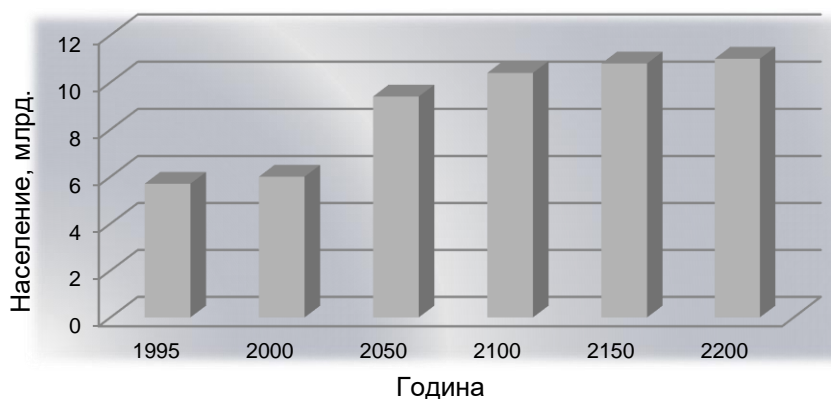


Scan me

„Дори в модерните общества, земеделието е непреходно важно. Земеделieto е не само от огромно значение, тъй като осигурява работа за милиарди хора и голяма част от brutния вътрешен продукт в земеделските страни, но има и потенциал да промени живота на една нация. Земеделieto има уникалната способност да насърчава развитието.” (източник: Световна банка, Доклад за развитие на света 2008, „Земеделие за развитие”).

Към настоящият момент, населението на планетата живее във време, наситено с безпрецедентни демографски промени и предизвикателства. От 5,7 милиарда през 1995 г., то достигна 6 милиарда през 2000 г. и се очаква да достигне 9,4 милиарда през 2050 г., 10,4 през 2100 г. и 10,8 през 2150 г. Прогнозира се стабилизиране около 11 милиарда около 2200 година, фиг.1.

### Демографски промени в света



Фиг. 1. Динамика на демографските промени в световен мащаб

Бързото нарастване на населението предизвиква интензифициране на производството, следвано от ускорено изчерпване на природните ресурси, (вкл. питейните води, намаляване на рибните и други крайбрежни запаси), както и проява на редица други негативни явления. Най-обезпокояващи са промените в климата, изразяващи се в резки промени на температурите през отделните сезони, увеличаване честотата и интензивността на екстремните валежи, следвани от продължителните засушавания. Резултатът е сериозно затруднение на земеделското производство.

Изследванията показват, че социалните и демографските промени зависят не само от етапа на развитието на обществото, но и от състоянието на околната среда и развитието системите за земеделско производство (СЗП).

Най-новите проучвания, отнасящи се до приложение на технологиите за земеделско производство показват, че качеството на земеделските земи ще намалява поради изменението на климата. В много региони, включително и в

Европа, може да се загубят големи площи земя, подходящи за земеделско производство. Предвижда се появата на нови земеделски земи, основно в северните райони на света.

В същото време, земеделското производство и преработващата промишленост са ключовите фактори за икономически растеж в развитите общества през последните две столетия. По същите причини, земеделието и индустриалното развитие са приоритет и за развиващите се страни, които се стремят да разкриват нови работни места, да създават стоки и услуги и да повишават стандарта на живот на населението. Нито една държава не е постигнала статут на „развита“ без едновременно устойчив растеж на земеделското и промишленото си производство.

Почвените и водни ресурси в световен мащаб са обект на засилваща се конкуренция между производителите на земеделска продукция. Експертите твърдят, че почвите са подложени на ускорена деградация, която бързо води до намаляване на плодородния почвен слой, а от там и изчерпване на ограничените земни и водни ресурси, необходими за производство на храни. Водните ресурси не се използват рационално, а валежите променят динамиката си и преминават в интензивни, като в редица случаи имат и унищожителен ефект. През 2014 г. в България са регистрирани 7 случая на екстремни валежи с интензитет над 50 mm, през 2015 – 9, а през 2016 - 12.

Това неминуемо води до загуба на биологично разнообразие и влошаване състоянието на земеделските земи. Производството на храни за населението и на суровини за промишлеността ще се затрудни. Въз основа на редица проучвания се доказва, че някои сектори, какъвто е производството на зърно, вече доближават критичния минимум по отношение прилагане на ефективни технологии за опазване на природните ресурси, от които то зависи, (фиг.2, фиг.3).



Фиг.2. Ерозиране на земеделските земи



Фиг.3. Уплътняване на почвата и намалена пропускателна способност

Въздействието от изменението на климата върху земеделското производство се оценява в световен мащаб за 16 култури, които са най-важни за продоволствената сигурност, глобалната икономика и биогоривата. Към тях спадат пшеницата, картофите, соята, царевичата и слъчогледа. Всички те се отглеждат и в България, а последните четири са окопни и оказват най-голямо влияние върху деградацията на почвите. Същността на плодородието на земеделските земи в национален и световен мащаб се дължи на богатството на практически трудно възстановимия повърхностен слой от земната суша,

наричан почва. Основен компонент е съдържанието на органично вещество (хумуса). В българските почви то намалява с тревожно бързи темпове и от 4-5 % през 60-те години на миналия век, вече е достигнало стойности от 1,7 – 2,3% в области като Русе, Добрич, Велико Търново, Плевен и др.. Изследванията показват, че в следващите 20-25 години на някои площи няма да могат да се отглеждат окопни култури, а в някои случаи и по-скоро. Това се дължи основно на влошените физико-механичните свойства на почвите и последващите ги ускорени процеси на уплътняване, ерозия, загуба на органично вещество и намалена микробиологична дейност. фиг.4.

Деградация на почвите в света



Фиг.4. Деградация на почвите

Основна причина за появата на това силно тревожно явление са практиките на многократно обработване на почвата чрез обръщане на пласта (т.н. дълбока оран).

Неконтролираната употреба на тежки енергетични и работни машини, вкл. дискови, води до разрушаване структурата на почвата, значително уплътняване на почвените слоеве и силно намаляване на водопропусвателната и способност.

Производството на повече и по-качествени храни в България, се съпровожда и с редица негативни явления:

- непрекъснато намаляване на общата площ на земеделските земи, от които може да се получи качествена продукция: средно на глава от населението, в България се пада около 5.2 dka обработваема земя.
- климатичните промени оказват негативно влияние върху изпълнението на определени технологични процеси и операции, изразяващи се в провеждането им извън оптималните агротехнически срокове;
- увеличава се делът на рисковият характер на земеделското производство, особено в тези сектори, при които производството е разпределено върху големи площи; около 20% от земеделските земи са с наклон над 2 градуса и са податливи на водна и ветрова ерозия;
- наблюдава се прилагане на неподходящо обосновани технологични комплексни линии (КТЛ) и технологични комплекси от машини (ТКМ), които не са ресурсоспестяващи, икономически ефективни и екологично съобразени;
- водата си остава основен ресурс за получаване на високи и устойчиви добиви; в същото време, в сравнение с 1989 г., поливните площи са намалени около 100 пъти; резултатът е нарушен сеитбооборот и преминаване към т.н. „комерсиални сеитбообръщания“.



- като цяло е нарушена устойчивостта на земеделското производство.

Поради голямото разнообразие на отглежданите културни растения, размерът на земеделските стопанства и социално-икономическите условия, досега прилаганите технологии за производство представят както възможности, така и пречки за усъвършенстване на технологичните процеси, КТЛ и ТКМ.

Добре известно е, че устойчивото развитие на земеделското производство (специално в Република България) може да се осъществи само ако ресурсите, от които то зависи, може да се управляват разумно и предпазливо.

Научните изследвания показват, че много култури, отглеждани в България редовно изпитват негативното влияние на почвено-климатичните условия и прилагане на неподходящи технологии за отглеждане.

Установено е също така, че уплътняването както на орния, така и на подорния слой, води до неравномерно разпределение на водата и хранителните вещества в почвата, с което значително се намаляват добивите и качеството на продукцията и се увеличават разходите за труд и енергия. Увеличават се дефицитът на влага в почвата, плевелите и деградационните процеси.

Анализите дават основание за предположения, че:

- изменението на климата води до бърз растеж на икономиката и населението до средата на 21 век, а след това - намаляване и на двата компонента;
- в бъдеще ще има глобално нетно увеличение на земята, използвана за земеделски цели, като подходящи за отделни култури ще са около 4,7 млн. km<sup>2</sup>, или от 54.2 млн km<sup>2</sup> ще се увеличи до 58,9 млн km<sup>2</sup>. Тези числа включват земя, която е едновременно напоявана от валежи и по изкуствен начин, и изключва защитени територии и гъстите гори. Най-новите земеделски територии ще бъдат на разположение в Канада, Китай и Русия, Това нарастване ще е от 3,8 млн km<sup>2</sup> и 1.6 млн km<sup>2</sup>, съответно, в рамките на тези категории;
- очаква се спад в качеството на плодородните земи. Само 3,9 млн km<sup>2</sup> се очаква да бъдат "много подходящи" за култури, в сравнение с 4,6 млн km<sup>2</sup>, които са за текущият период. От своя страна, повече земи ще бъдат класифицирани като "слабо подходящи" или "умерено подходящи".
- В световен мащаб, Субсахарска Африка е регионът, прогнозиран да загуби най-много земя, подходяща за отглеждане на култури, - минус 2.3 млн km<sup>2</sup>. Това е последвано от региона на Близкия изток и Северна Африка, където може да се загубят около 1,8 млн km<sup>2</sup>. Според ФАО, само в Африка 6,3 милиона хектара обработваема земя са загубили плодородието си и способността си да задържат вода и сега се нуждаят от възстановяване.
- В същото време, общо обработваемата земя се очаква да се свие във всички региони на ЕС (включително защитени територии и

гъста гора), с изключение на скандинавските страни - членки, където допълнително 0,21млн km<sup>2</sup> земя могат да станат достъпни.

- В ЕС като цяло (с изключение на Хърватия), може да има пълна загуба на около 1,7 млн km<sup>2</sup>. Средиземноморският регион на ЕС показва рязък спад, като се очаква загуба на 0,7 млн km<sup>2</sup>.

Отчитайки направените констатации, е наложително е да се даде научно обоснован и точен отговор на следните въпроси:

- Какво е моментното състояние, в което се намира българското земеделие и прилаганите системи за земеделско производство, (СЗП)?
- Какво ниво трябва да достигне българското земеделие за да бъде конкурентно на пазара, ефективно, екологично съобразено и многофункционално?
- Кои са пътищата за да се достигне желаното ниво?
- Какво ще получи обществото, когато българското земеделие достигне желаното ниво?
- Каква цена трябва да плати българското земеделие за да се достигне желаното ниво?
- Какви са загубите, които трябва да понесе обществото, ако българското земеделие не достигне желаното ниво?

Анализът на горепосочените въпроси, които влияят пряко върху разнообразието на СЗП може да помогне за разработване на съвременни и ефективни методи и средства за тяхното усъвършенстване и оценка и да осигури по-висок стандарт на живот и по-бързо развитие.

Качеството на почвите, водите и наличието на хранителни елементи са ключовите показатели, които определят приложението на дадена технология на производство като ефективна от гледна точка на растежа и развитието на растенията и продуктивността им.

Усъвършенстването на СЗП и ТКМ чрез разработване и прилагане на подходящи методи, средства и модели все повече се признава като ценен подход за подобряване на околната среда.

Поради своята природа, технологичните процеси в земеделието и осъвременяването на ТКМ са динамични. За правилното им прилагане е необходимо тяхното задълбочено изучаване, като се отчита взаимодействието на биотичните и абиотични фактори.

Основните задачи, стоящи пред земеделското производство са: опазване на почвените ресурси от деградация, водните от замърсяване, а растенията от вредното за тях влияние на воден, хранителен и температурен стрес; запазване и повишаване на почвеното плодородие, респ. на добивите чрез прилагане на иновационни методи и средства за подобряване на основните технологични процеси.

## Значение и роля на обработването на почвата при отглеждане на земеделските култури в България



### Основно обработване на почвата

Обработването на почвата е една от основните дейности, осъществявани от човека при отглеждане на културните растения. Тя е важно и неизменно звено при всички познати системи на земеделие – от най-примитивната до съвременните.

С термина „**обработване на почвата**“ се подразбират редица дейности, които се предприемат за да се промени структурата ѝ по такъв начин, че условията за поникване, растеж и развитие на растенията да са най-добрите, с цел получаване на оптимални добиви.

С термина „**структура на почвата**“ се цели да се внесе яснота относно пространственото разположение на почвените агрегати. При всяко обработване на почвата се образуват малки и големи пространства (пори), като по този начин се улесни проникването на въздух и вода и развитие на кореновата система на растенията. С времето се усъвършенстват оръдията на труда, като се подобрява и самото обработване на почвата. Необходимостта от все по-съвършено обработване на почвата, свързано с изискванията на времето в което живеем, става толкова по-наложителна, колкото „по-културно“ е отглеждането на растенията и колкото по-големи изисквания предявява човекът при отглеждането им.

Основната ѝ цел е да осигури опазване на структурата на почвите, да запази и повиши почвеното плодородие при получаване на по-високи и с по-добро качество добиви.

Факторите, които оказват влияние върху обработването на почвата, общи за всички културни растения са климатът, съставът и свойствата на почвата, видът и биологичните особености на отглежданите растения, начинът на редуване на отделните култури в сеитбообръщението, устройството и пригодността на почвообработващите оръдия и машини за един или друг вид обработване, нивото на научната, техническата и технологична подготовка на работещите в земеделието.

От физичните свойства на почвата от изключително значение за обработването ѝ има нейният механичен състав. От него тясно зависят редица други свойства на почвата, като обемна плътност, водозадържаща способност, порьозност, лепливост, съпротивление и др., които играят важна роля при обработването.

*Доказано е, че за осигуряване на оптимални условия за растеж и развитие на повечето културни растения съдържанието на вода в почвата трябва да е в границите между 30-40%, а на въздух от 10-20% от общия и обем, фиг. 1.*



Фиг. 1. Основни компоненти на обработените почви: органично вещество – 4-7%; вода – 25%; въздух и газове – 21%; минерална част – 50%.

При съдържание на вода е над 40% и на въздух под 10%, почвата започва да се заблатьява, а при съдържание на вода под 30% и на въздух над 20% тя е склонна към засушаване. При единия и при другия случай условията за растеж и развитие на растенията се влошават и от тях се получават пониски добиви.

Растенията са принудени да вегетират през продължителен период от време и при гранични условия, като могат да загинат преди да достигнат зрялост и да дадат добиви.

Има множество фактори, които влияят върху формирането на почвените агрегати. Повтарянето на циклите на изсушаване и навлажняване играят важна роля в образуването на почвени агрегати. Физическото им изразяване е свиване и набъбване при което се получава преориентиране на почвените частици. Свиването при изсушаване води до образуването на пукнатини.

Преминаването на машините по повърхността на почвата оказва значително влияние върху структурата и. Обработките на почвата с доказан опазващ ефект е оставянето на растителни остатъци по повърхността на почвата, което е важна стратегия за поддържане на подходяща структура в редица почви, (Фиг.2).

Почвената флора и фауна, играят важна роля в съставяне и развитие на структурата ѝ. В допълнение към значителният ефект от развитието на корените на растенията, почвената фауна драстично променя структурата на почвата. Повишаване на микробиологичната активност в почвата е важна стратегия за подобряване на структурата ѝ.

**Най-добре е ако растителните остатъци покриват изцяло повърхността на почвата. В този случай се говори за нулеви обработвания на почвата.**

**Поради многогодишното и ежегодно обработване на почвата чрез дълбока оран, като цяло почвите в момента не са подготвени за приложение на технологии с нулево обработване.**

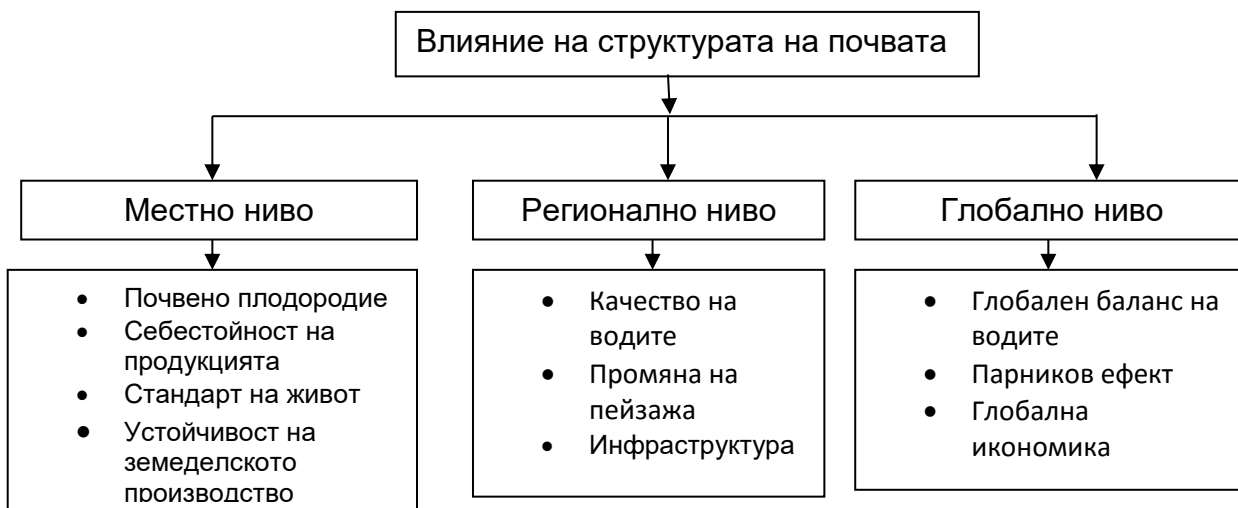
Изход от тази ситуация е обработване на почвата в ивици, фиг. 2. При използване на този метод за обработване на почвата, около 50% от повърхността ѝ остава покрита с растителни остатъци, които оказват благоприятно влияние върху температурния, водния и въздушен режими на почвата.



Фиг.2. Обработване на почвата в ивици

Допълнителното внасяне на органично вещество (компост, оборски тор – течен и твърд) оказва положителен ефект върху формирането на почвената структура.

Подобно на внасянето на органично вещество, добавянето на гипс ( $\text{CaSO}_4$ ) води до подобряване на структурата на почвените агрегати в дисперсните алкални почви. Използването на органични торове, компост и мулчиращи материали подобряват агрегатното състояние в много по-голяма степен, отколкото минералните торове. Влошаването на рН при използване на минерални торове може значително да влоши структурата на почвите, особено в почвите с ниска активност на глина.



Фиг. 3. Влияние на структурата на почвата върху местните, регионалните и глобалните процеси

Процесът на формиране на почвените агрегати за нуждите на земеделското производство има дълбоко значение и въздействие на местно, регионално и глобално нива, (Фиг.3).

Образуването на почвена кора запечатва почвата и има местно значение, но това са симптоми показващи високи стойности на уплътняване на почвите, ниска инфилтрация и високо ниво на изпарение на вода от повърхността ѝ.



Структурата на почвата оказва множество икономически и екологични въздействия. От особено значение са тези, които засягат качеството на почвата по отношение на плодородието и капацитета на околната среда да поема неблагоприятните последици от промените в климата.

Следователно, управлението на структурата на почвите е от решаващо значение за устойчивото използване на почвените и водните ресурси и свеждане до минимум спада в структурата на почвите.

### **Технологии и техника за обработване на почвата**

Историята на земеделието показва, че в най-ранния си период, човекът е използвал най-примитивни оръдия. С тях, той не е бил в състояние да обработва почвата според изискванията на отделните растения. С течение на времето тези оръдия се усъвършенстват, за да се стигне до днешните съвременни машини и оръдия, способни да извършват не само всички видове обработки на почвата, но и в рекордно кратки срокове, при намалени разходи на труд и енергия.

Самото растение е обектът, на който трябва да се удовлетворят агротехническите изисквания. Известно е, че различните видове растения имат различни изисквания към условията на средата, в която са поставени да се развиват. Различни са и изискванията им към обработването на почвата. Поради тази причина тя не трябва да се извършва по един и същ начин за всички видове растения, а да е съобразена с тяхната биология. *Следователно, обработването на почвата трябва да се извършва по такъв начин, че да създава възможно най-благоприятни условия за развитие и растеж на растенията, при които те да покажат в максимална степен своите продуктивни способности и да дадат най-високи добиви.*

Известно е и влиянието, което имат както надземната, така и подземната част на растенията върху свойствата на почвата, което определя до голяма степен и стойността им като предшественици на следващите ги култури. Поради различните си изисквания към обработване на почвата, отделните култури трябва да се подреждат в сеитбообръщение така, че с подготовката на почвата за една култура да се създават едновременно благоприятни условия и за следващите я култури върху същата площ. С оглед на това, отделните обработки на почвата не трябва да се разглеждат изолирано сами за себе си и само за една култура, а в комплекса от изисквания за всички култури, включени в сеитбообръщението.

***За целта трябва да се прилагат и други прийоми. Към тях спадат дълбоко внасяне на твърд и течен оборски тор, дълбоко внасяне на минерални торове, направа на бразди за по-дълбоко проникване на дъждовните и поливните води, периодично продълбочаване на орния пласт от почвата, дълбоко разрохкване.***

Не по-малко значение за обработването на почвата и качествено му извършване имат устройствата, техническото съвършенство и пригодността на оръдията и машините, с които се извършват различните видове обработки.

### **Системи за обработване на почвата**

Досега съществува виждането, че подготовката на почвата за отглеждане на дадена култура рядко може да се извърши само с едно-единствено обработване, например само с една оран, едно култивиране или брануване. Поради наличието на природния фактор – различни видове и типове почви, то и техниката с която трябва да се извършва обработването им е различна. На практика, досега това става с няколко различни обработвания, извършвани с различни видове машини и в различно време през годината. При някои видове култури, като окопните, обработването на почвата продължава и по време на вегетацията.

***Както и при другите видове производства, обработването на почвата трябва да е качествено, икономично и екологично съобразено. Поради тези причини е целесъобразно да се избягват многократните и излишни обработвания, които в редица случаи са не само скъпи, но и нанасят повече вреда, отколкото полза.***

***Съвкупността от различните видове обработвания, които се извършват при отглеждането на отделните култури в сеитбообръщението при дадени климатични, почвени, икономически и социални условия, се нарича система за обработка на почвата. По принцип, системата за обработка на почвата, представлява подсистема на системата за земеделско производство.***

***В условията на умерения континентален климат и при променящи се екстремни метеорологични условия е особено опасно почвата да се оставя без растителна покривка за продължителен период от време. Създават се предпоставки за загуба на практически невъзстановим природен ресурс, какъвто е почвата, използвана за земеделско производство.***

От тази гледна точка е необходимо да се извърши преоценка на класическите начини за обработване на почвата и се анализират нейните силни и слаби страни.

**Положителни страни при обработване на почвата с обръщане на пласта (известна като дълбока оран):**

- По принцип, дълбоката оран, като начин за обработване на почвата подобрява физико-механичните и свойства, вкл. водния и въздушен режими и спомага за развитие на кореновата система на растенията;
- Чрез нея се внасят в почвата вече раздробените растителни остатъци, като се активира почвения микробиологичен процес и се подобрява темпа им на минерализация;

- Играе положителен фитосанитарен ефект, като ограничава развитието на болестите, неприятелите и плевелите;
- При правилно приложение спомага за запазване на почвеното плодородие.

#### **Отрицателни страни при обработване на почвата с обръщане на пласта:**

- Дълбоката оран, прилагана ежегодно предизвиква бърза минерализация на органичното вещество в почвата, при което прогресивно се намалява съдържанието му;
- разрушава структурата на почвата;
- нарушава храненето на растенията;
- при неправилно провеждане изважда на повърхността неплодороден слой;
- създава оптимални условия за поникване на плевелни семена, заорани с предшестваци обработки и извадени на повърхността на почвата;
- поради естеството си на извършване, основно през есенния период, оставят повърхността на почвата дълго време без растителна покривка и изложена на деструктивни ерозионни процеси;
- поради многократното преминаване на тежка и енергонасителна техника по повърхността на почвата, се предизвиква ускорено разрушаване на структурата и в следите на ходовата система, уплътняване на подорния слой, нарушава се развитието на кореновата система, създават се условия за протичане на анаеробни процеси;
- като цяло се нарушава дейността на почвения микробиологичен комплекс, съкращава се видовият състав и числеността на почвените микроорганизми, [333, 396]

**Идеята за намаляване броя на обработките на почвата като елемент от цялостната технология за отглеждане на земеделски култури, означава изключване на ненужните за даден момент операции и дори цели технологични процеси и активирание само на тези, без които е невъзможно отглеждането и прибирането на продукцията от земеделските култури.**

**Пример:** При използване на машина за обработване на почвата в ивици с едновременно внасяне на твърди минерални торове в дълбочината на обработване отпадат два технологични процеса, прилагани по класическия начин. Това са основното торене, което предшества дълбоката оран и предсеитбената обработка на почвата. По време на вегетация на растенията отпада и механичната обработка на почвата.

**Приложението на такъв технологичен процес трябва да се предшества с внимателен анализ както на почвата, така и на възможностите на другите технологични процеси да поемат и**

**приложат положителните страни от обработване на почвата без обръщане на пласта.**

**Минималните обработки на почвата имат следните предимства:**

- възможност за активизиране на микробиологичната дейност в почвата при развитие на кореновата система на растенията и усвояването на хранителните елементи;
- доближаване на агроecosystemите до природните екосистеми при по-високо възпроизводство на органично вещество и запазване и/или повишаване на почвеното плодородие;
- запазване на няколко слоя органични остатъци по повърхността на почвата – разложени, полуразложени и свежи, с което се изпълняват най-малко две изключително важни условия – защита на почвата от водна и ветрова ерозия и възможност за намаляване на водния стрес, когато растенията се отглеждат без напояване и при тенденции за удължаване на сушавите периоди;
- създаване на предпоставки за икономия на горива и енергия поради периодичното елиминиране на най-тежките и скъпоструващи основна и предсеитбена обработка на почвата и окопаване по време на вегетацията.

**Недостатъците на минималните обработки на почвата са:**

- Влошаване на водно-физичните свойства на почвата, особено в първите 2-3 години, вследствие на уплътняването, причинено от намаления брой обработвания и изразяващи се в ниска хидравлична проводимост и аерация на почвата;
- Неблагоприятно влияние на големите количества растителни остатъци, намиращи се по повърхността на почвата, върху поникването и растежа на растенията;
- При липса на подходяща техника - невъзможност за дълбоко внасяне на органични и минерални торове и последващ слаб ефект върху храненето на растенията;
- Увеличение на популациите на вредителите, населяващи почвата, чиято численост се регулира с обработката на почвата.

Системите за обработка на почвата се разработват за отделни култури, за групи култури и за цели сеитбообращения.

В зависимост от технологичните операции, които се извършват предимно за поддържане на почвеното плодородие, системите биват: - интензивна (традиционна, конвенционална), -почвозащитна, -минимална, -мелиоративна.

- В зависимост от културите, за които се извършват обработките, те се групират в следните 3 основни системи:
- система за обработка на почвата за зимни култури и зимни предкултури;
- система за обработка на почвата за пролетни култури;
- система за обработка на почвата за втори култури.

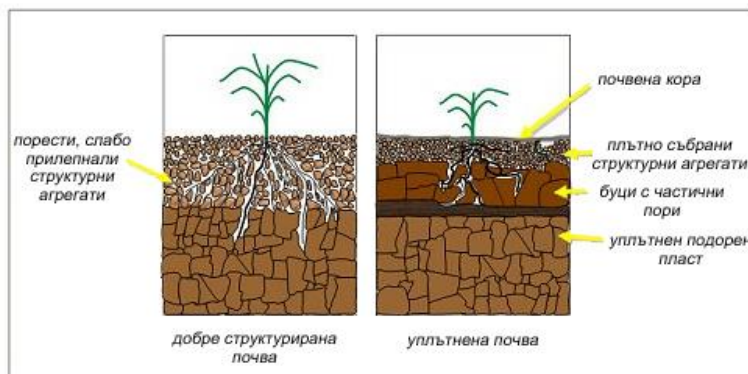
## Практически съвети при избор на начина на обработване на почвата



Основен етап при отглеждането на земеделските култури е механичната обработка на почвата, с която физичните свойства на почвата се променят така, че да благоприятстват развитието на културите.

Към общите физични свойства на почвата се отнасят: обемната плътност; относителната обемна плътност; порьозността; водопропускливостта и аерацията. Обемната плътност (обемната маса) на почвата се смята за един от важните фактори за плодородието. Тя влияе не само върху развитието на кореновата система на растенията, но и върху техния воден, въздушен и хранителен режим. Установено е, че за различни видове растения и типове почви съществува оптимална плътност, отклонението от която може да доведе до пълно изчерпване на органичното вещество, а от там и на плодородието. Реална представа за физичните свойства на дадена почва, земеделските производители обикновено получават при тяхното изследване в специализирани за целта лаборатории, което отнема време и ресурси. Поради редица причини те често не обръщат необходимото внимание на физичните свойства на почвата, като се предоверяват на наличната техника за поддържането им в някакви граници. Неподходящо подбраната и използвана техника може да доведе до обратен ефект и това в последствие да се отрази на добива.

Добре структурираната почва предопределя и добри показатели на физичните й свойства (фиг.1).



Фиг.1. Добре структурирана и уплътнена почва

В този смисъл добра практика в земеделието би била и тази в която се обръща достатъчно внимание на физичните свойства на почвата, и на тази основа да се избира начина по който ще се обработва.

Предлага се такова решение под формата на наръчник с указания за добри практики при обработване на почвата (фиг 2). Той е дело на екипа на проекта и е предназначен за употреба от фермери, непосредствено в полеви условия. Наръчникът се състои от



указателен диск, с който по достъпен начин се отчита обемната плътност на почвата и таблица с препоръчителни обработки.



Фиг. 2. Наръчник с указания за добри практики при обработване на почвата

Използването на наръчника може да става преди и/или след обработка на почвата, като е препоръчително и в двата случая тя, да бъде в състояние на т.нар. „зряла почва“. Отчитане, извършено преди обработка, спомага да се избере подходящ начин за нейното прилагане, докато отчитането след проведени обработки може да бъде използвано например за съставяне на напоителен режим.

Употребата на наръчника изисква наличието на два измервателни уреда: влагомер и твърдомер за почва. Уредите може да бъдат от аналогов или цифров тип, като за нуждите на практиката е препоръчително те, да са от първия тип (фиг.3 а).

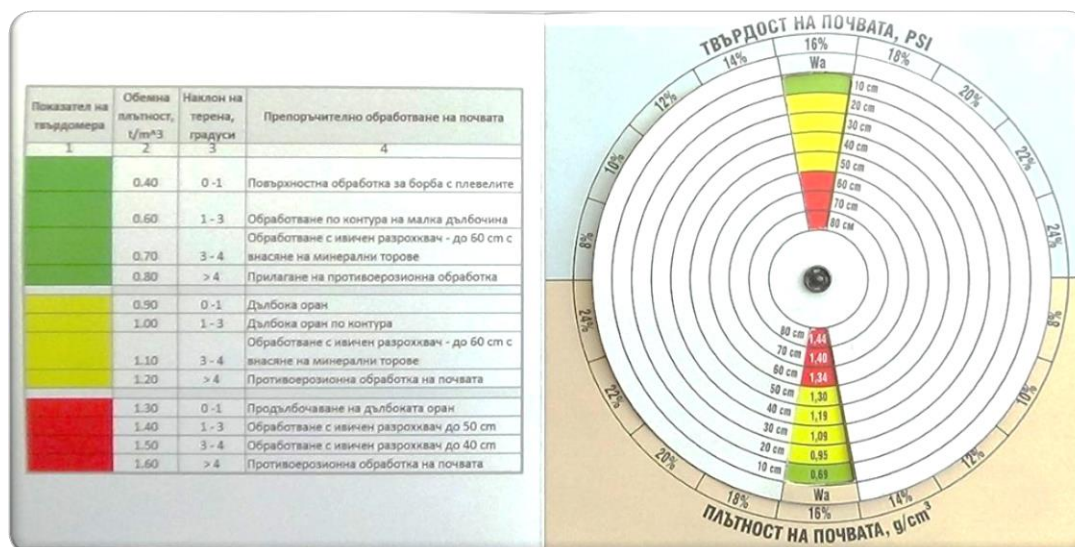


а) - цифров

б) - аналогов

Фиг. 3. Твърдомери за почва

Във вътрешната страна на наръчника се намират указателния диск и таблицата с препоръчителните обработки (фиг.4). Дискът се състои от подвижна и неподвижна част. Неподвижната е разделена на полуокръжности, всяка от които има 9 сектора с поместена в тях цветна скала. Въртящата се част има два срещуположни отворени сектора и пояси, които представляват слоеве от почвата.



Фиг. 4. Вътрешна страна на наръчник с указания за добри практики при обработка на почвата



Работата с наръчника в случай, че предстои да се извършва обработка на почвата се изразява в четири последователни стъпки.

**С първата стъпка** се извършва измерване на абсолютната влажност на почвата, която се явява един от индикаторите на диска. Чрез използване на влагомера (фиг.5), отчитането става непосредствено на полето, а отчетената стойност ще се използва при нагласянето на диска.



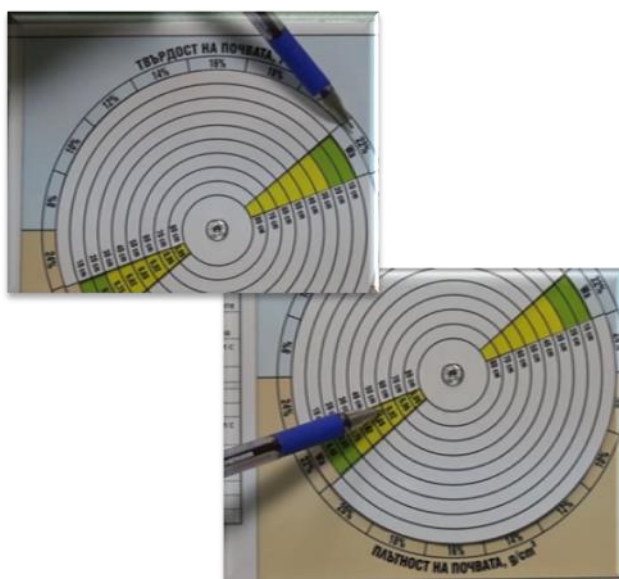
Фиг. 5. Аналогов влагомер за почва

**Втората стъпка** е свързана с измерване твърдостта на почвата в дълбочина, като с представените уреди, това е възможно да стане на дълбочина до 0,80 m. Аналоговият твърдомер има цветна скала, разделена три сектора - зелен, жълт и червен. В същите цветове е оформена и скалата в горната половина на диска, където твърдостта на почвата е представена, като следващ индикатор. Тълкованието на скалата е следното: зелен сектор – добро състояние; жълт – задоволително; червен – лошо състояние на почвата.



Фиг. 6. Скали на твърдомера

**Трета стъпка.** Отчитането на плътността на почвата става третата стъпка. За целта е необходимо първо да се извърши фиксиране на индикаторите на диска, съобразено с данните от уредите. Нагласяването се извършва в горната половина на диска, която се отнася до твърдостта на почвата. Върху външния пояс от въртящата се част е поставено означение за абсолютната влажност на почвата, оцветено в синьо, което трябва да застане срещу сектора с влажност, отговаряща на измерената от влагомера. Така се отваря цветна скала за твърдостта на почвата, откъдето се намира цветовата индикация, отчетена от твърдомерът в съответната дълбочина на проникване на уреда (фиг.7). При това положение на диска от скалата в долната полуокръжност се отчита плътността на почвата при конкретната дълбочина на проникване. Тук скалата освен цветова има и числена индикация, като цветовете имат аналогичен смисъл на тези от горната скала, а посочените числа се приемат, като средна стойност на плътността на почвата в конкретния слой.



Фиг. 7. Индикатори на диска

В разглеждания пример последната стъпка е свързана с препоръки при начина на обработка на почвата, съобразено с получените резултати. Препоръчителните обработки са посочени в последната колона на приложената в наръчника таблица, където в зависимост от отчетената твърдост и плътност на почвата, и наклон на терена има посочена такава обработка, която да осигури както необходимите физични свойства на почвата, така и нейната устойчивост при наличие на ерозионни процеси.

## Химични свойства на почвите. Определяне и анализ



Химичните свойства на почвата са един от факторите за определяне почвеното плодородие и характеризирането им е от съществено значение при отглеждането на земеделските култури. Анализът на почвата за наличие на хранителни елементи е метод за проучване на възможността им да поддържат растежа и развитието на културите. Почвените анализи са в полза на земеделските стопани да вземат правилни решения за отглежданите култури с цел постигане на максимална доходност и намаляване на риска. Използването на торове (минерални или органични) е необходимо за балансиране на разликата между необходимите за оптимално развитие на растенията количества хранителни елементи и тези, които се намират в почвата.

Определянето на оптимални норми за торене се базира на голям брой фактори, основните от които са необходимите количества от даден хранителен елемент и планирания добив, както и способността на почвата да осигури тези количества по време на вегетацията. Най-точна диагностика за конкретна култура и поле може да се направи с помощта на химични почвени и растителни анализи. За да е надеждна диагностиката е важно да се спазват определени правила, които да гарантират представителност на пробите. Анализът на почвата започва с вземането на представителна за полето, почвена проба. Една представителна проба от 0,500 kg, взета от поле с размер 1 ha (10 декара) характеризира около 3000 t почва в слоя 0-30 cm, а след това за анализ се ползват само 2 или 5 g почва.

В зависимост от отглежданите земеделски култури, вземането на почвени проби трябва да е съобразено със следните условия:

- ✓ Почвени проби за анализи за съдържание на фосфор, калий и микроелементи при полски култури се вземат на всеки 4-5 години, а при зеленчукови култури се препоръчва по-кратък период. Вземане на проби и определяне на съдържанието на минерален азот в почвите е препоръчително да се прави преди всяко азотно торене.
- ✓ Проби се вземат от всяко поле. С една проба могат да се характеризират от 6 до 10 ha. Ако полето е по-голямо или е хетерогенно, то се разделя на модулни единици (елементарни участъци). Различията в рамките на едно поле най-често са релеф, почвено разнообразие, отглеждани две или повече култури, различна история на торене на отделни участъци по полето с оборски и минерални торове и др.
- ✓ С цел сравнимост на резултатите във времето е желателно индивидуалните проби да се вземат след една и съща култура и от едни и същи места по полето, които да бъдат отбелязани на карта или с GPS координати.
- ✓ Пробите се вземат след прибиране на културите, като мястото, от което се вземат, е почистено добре от растителни и други остатъци (слама, трева, корени, остатъци от оборски тор и варови материали). Не се вземат проби след торене или след изгаряне на растителни остатъци.
- ✓ Вземането на проби става с помощта на почвена сонда. Всяка проба се формира от най-малко 15-20 индивидуални проби. За да се обходи целият участък се препоръчват различни маршрути, по които да се

разположат точките за вземане на отделните проби - зиг-заг, W, диагонали и др.

- ✓ За полски култури пробите се вземат от дълбочина 0-30 см, а за овощни и зеленчукови се вземат проби от две дълбочини - 0-30 и 30-60 см. На площи с капково напояване и торене, пробите трябва да се вземат от 1/2 до 2/3 по дължината на поливната линия.
- ✓ Взетата с отделните сондирания почва се размесва много добре и от общото количество се отделят за анализ около 0,500 kg, които се поставят в пликове.

✓ Пликите за почвени проби трябва да имат етикет, който да съдържа информация за населено място, номер на имота, дълбочина на пробата, дата на вземане на пробата, име и адрес на заявителя. Пликите се събират в касетки и се транспортират до лабораторията. Ако не се транспортират веднага, пликовете се съхраняват отворени в покрито помещение.

В методите за почвен анализ се използват химични екстрагенти, които трябва да отразяват взаимодействието между корените и почвата и да дават представа за количеството на усвоимите за растенията (а не на общото количество) хранителни елементи. Използваните методи и екстрагенти трябва да са най-подходящите за конкретните почви и с подходящи научни изследвания да са калибрирани за съответните местни условия.

Способността на почвата да осигури нужните хранителни елементи се оценява чрез химични анализи на почвата.

В настоящото изследване за анализ на химичните вещества в почвените проби са използвани лабораторни и бързи методи за определяне с комплект лабораторно оборудване на LaMotte (фиг.1).



*Фиг.1 Комплект за определяне съдържанието на химичните вещества в почвата*

Използвани са услугите на лабораторията за почвени анализи при ИПАЗР „Никола Пушкар“ филиал Русе и лабораторно оборудване за бързи тестове PALINTEST.

Данните от анализите за съдържание на амониев и нитратен азот в почвата се използват за определяне на запаса от минерален азот в коренообитаемия почвен слой, най-често в слоя 0-30 см. Изчисленият запас се използва при



определяне на нормата за торене с азот в зависимост от културата, добива и конкретните условия на полето.

Резултатите за съдържание на усвоими форми на фосфор и калий в почвите са класифицирани в 5 степени на запасеност, съответно: много ниска, ниска, средна, висока и много висока.

Важна предпоставка за ефективно управление на храненето на културите е регулирането при необходимост на почвената киселинност (pH). Тя влияе пряко върху подвижността и усвоимостта на елементите, а от там и на растежа и развитието на растенията. По-голяма част от земеделските култури се развиват върху почви със слабо кисела до неутрална реакция. Силно киселата реакция влияе неблагоприятно на растенията. Причината е, че нараства концентрацията на подвижни форми на алуминий, желязо, манган, водород, които в повишени количества са токсични за растенията. В същото време се затруднява храненето с важни елементи като калций, магнезий, фосфор, молибден и др. За да се подобрят условията на хранене се препоръчва тези почви да се варуват. Внесеният в почвата калций-съдържащ материал блокира токсичните елементи като ги прави трудно усвоими за растенията. Като подходящи материали за варуване се препоръчват варовик, доломит, негасена вар, варова пепелина и други с високо съдържание на неутрализиращо вещество. Количеството на варовия материал, който е необходимо да се внесе за неутрализиране на вредната почвена киселинност, се определя точно след извършване на необходимите анализи на почвени проби. Като ориентировъчни могат да се посочат 1.5-3.0 t/ha варов материал за по-леки по механичен състав почви и 3-5 t/ha за почви с по-тежък механичен състав.

Важно е да се избягва преваруването на почвите, тъй като се затруднява храненето на културите с други елементи и затова е препоръчително варовата норма да се определя с почвени анализи.

Необходимо е да се знае, че данните за съдържание на хранителните елементи в почвите и торовете, както и величината на торовата норма се изразяват в активно вещество, което дава възможност за сравнимост. Активното вещество за азота се изразява като N, за фосфора като P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, за калия като K<sub>2</sub>O, за калция като CaO, за магнезия като MgO и т.н.

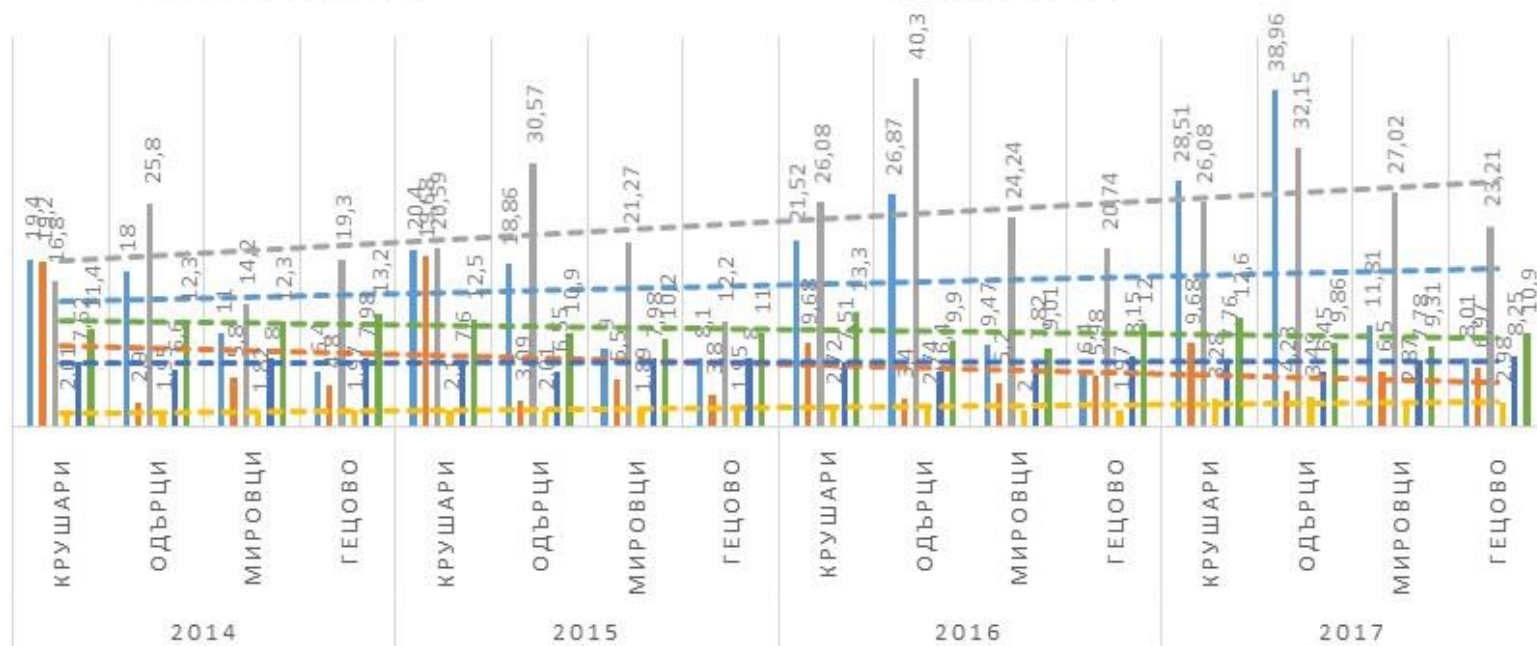
Във връзка с изследване влиянието на начина на обработване на почвата върху съдържанието на хранителни елементи, pH и микробиологична активност за проведени опити в продължение на 4 години от 2014 до 2017 включително. Същите са проведени на една и съща площ в различни райони на Североизточна България. Резултатите са представени на фигури от 2 до 5, а табличната им форма в Приложение 1.

Почвените проби са изследвани за количеството азот, фосфор, калий, органично вещество и pH.

При изследване наличието на хранителни елементи в почвата се установи, че ежегодното дълбоко изораване мобилизира азота в почвата и я изтощава относно наличието на този елемент. Във всички изследвани полета не се забелязва тенденция за увеличаване на запасеността от хранителните елементи.

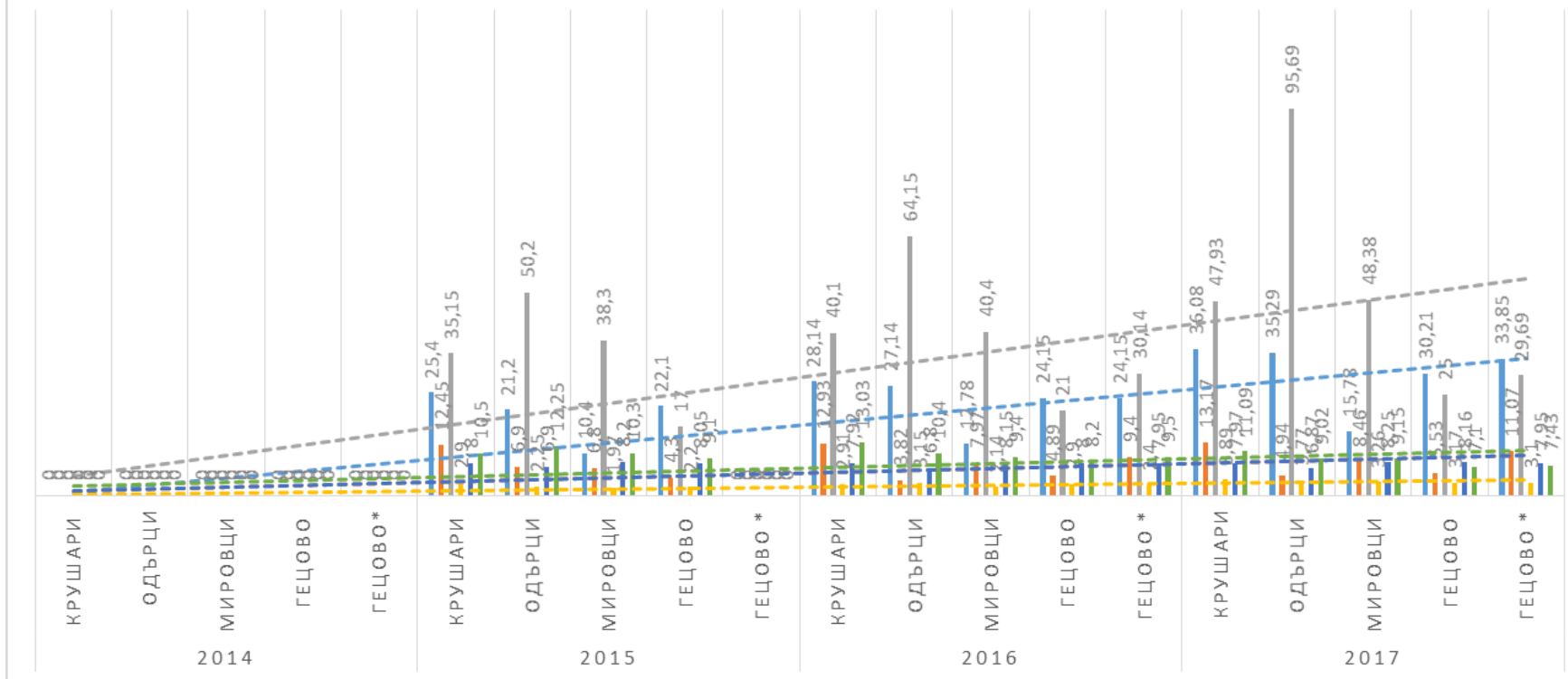
При обработване на почвата в ивици, при което се прилага едновременно внасяне на минерални торове в дълбочина на обработване се наблюдава повишение на средните нива на азот, фосфор и калий.

## ФИГ.2. ОБРАБОТВАНЕ НА ПОЧВАТА ЧРЕЗ ОБРЪЩАНЕ НА ПЛАСТА

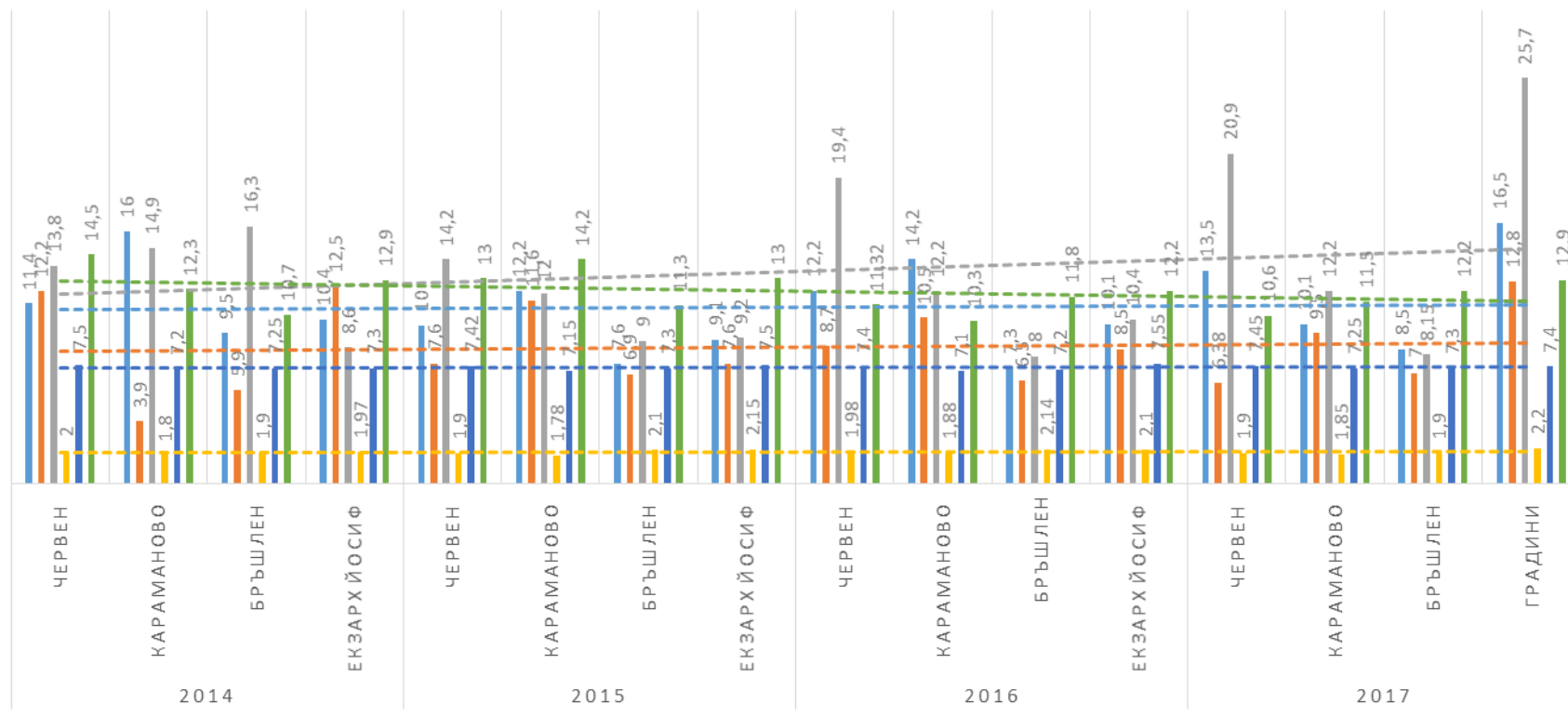
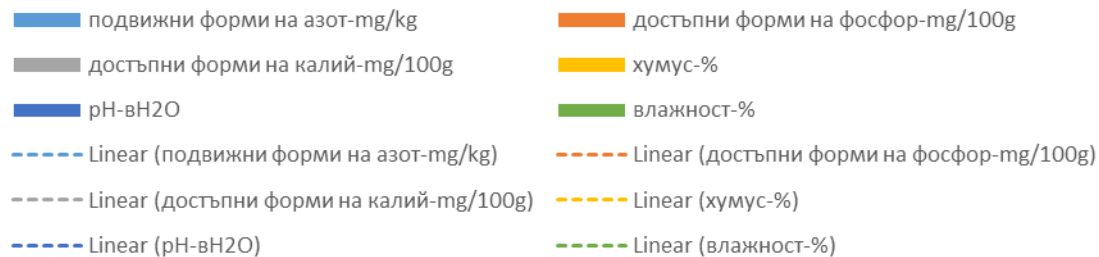


### ФИГ.3. ОБРАБОТВАНЕ НА ПОЧВАТА В ИВИЦИ

- подвижни форми на азот-mg/kg
- достъпни форми на калий-mg/100g
- pH-вН2O
- Linear (подвижни форми на азот-mg/kg)
- Linear (достъпни форми на калий-mg/100g)
- Linear (pH-вН2O)
- достъпни форми на фосфор-mg/100g
- хумус-%
- влажност-%
- Linear (достъпни форми на фосфор-mg/100g)
- Linear (хумус-%)
- Linear (влажност-%)



ФИГ. 4. ОБРАБОТВАНЕ НА ПОЧВАТА ЧРЕЗ ОБРЪЩАНЕ НА ПЛАСТА







## МИКРОБИОЛОГИЧНА АКТИВНОСТ В ИЗСЛЕДВАНИТЕ ПОЧВИ

Почвата е сложна екосистема в която се срещат бактерии, актиномицети, гъби, водорасли и дъждовни червеи. Броят на микроорганизмите в отделните пластове на почвата е различен. Най-голямо количество се съдържа в най-горния пласт на почвата на дълбочина 15 - 25 cm. Количеството и състава на микрофлората зависят от химичния състава на почвата, от съдържанието на вода, хранителните вещества, температурата и реакцията на почвата. Обикновено, почвените микроорганизми се изследват в повърхностния слой на почвата на дълбочина до 30 cm. В почвата се намират автотрофни и хетеротрофни, аеробни, анаеробни и др. видове микроорганизми. Актиномицетите преобладават в сухите и добре аерирани топли почви. В почвата се намират и много видове плесени. Най-голямо количество се намира в повърхността където преобладават аеробни условия. Плесените са устойчиви на изсушаване и при засушаване на почвата броят им е по-голям от този на бактериите. При заблатяване на почвата, количеството на кислород намалява и растежа на плесените се подтиска. В почвата се намират в малко количество и дрожди. При овощните и лозови насаждения те са повече поради специфичните условия, които спомагат за техния растеж. Почвената микрофлора предизвиква разграждането на веществата в почвата което е от значение за плодородието. Без микроорганизмите процесите на разграждане в почвата са невъзможни.

Съвременните изисквания за достоверна информация по отношение качествени показатели на почвената микрофлора в отделни райони е от особена значимост. Проблемът за актуализация на данните за почвите и екологичното състояние намира широко приложение при устойчиво използване на ресурсите. Това позволява да се оцени промяната на важни свойства на почвите.

За установяване на микробиологичните свойства на почвите, върху които се отглеждат култури с намален брой обработвания, е направен анализ на отделните групи микроорганизми. За отбелязване е, че микрофлората на изследваните почви е много динамичен показател, поради което се получават големи разлики в зависимост от почвообразуващите условия и фактори.

Органичното вещество в почвата се образува под влиянието на процеси свързани в значителна степен с микробиологичната и ензимна активност. То е в пряка зависимост от физичните, химичните и биологични почвени свойства, и баланса на протичане на процесите на хумификация и минерализация, а състоянието му в почвите е в непряка връзка с местните екологични условия и фактори на почвообразуване.

В почвите доминират хетеротрофните (сапрофитни) микроорганизми, които разграждат органичните остатъци и ги минерализират до вода, въглероден

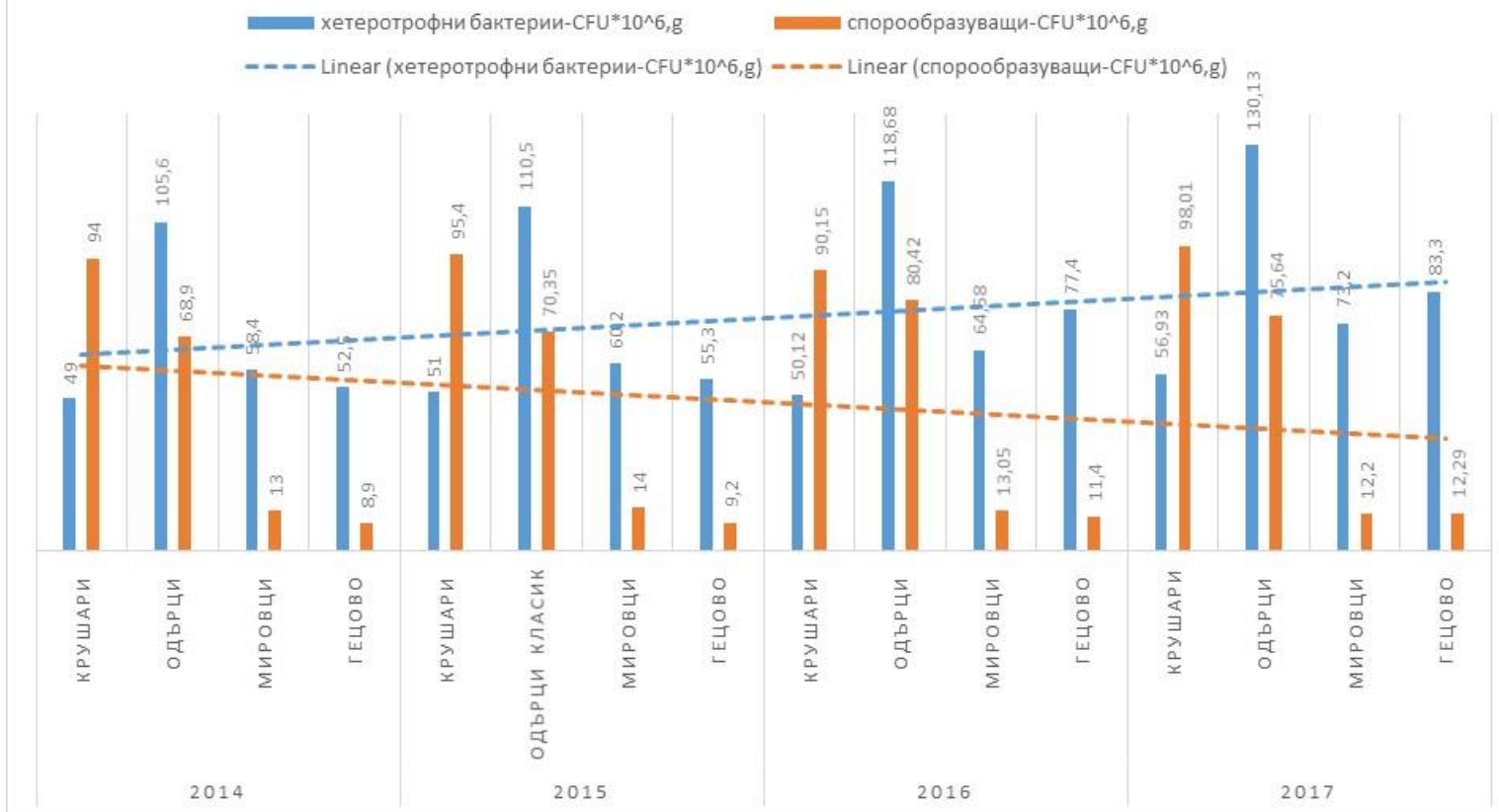
диоксид и други вещества. Наред с тях се срещат и автотрофни микроорганизми. Особено значение имат азотфиксиращите бактерии, свързващи атмосферен азот. Установено е, че бактериите се размножават активно в почви с неутрална или слабо алкална реакция. Основните морфологични групи микроорганизми, населяващи почвите са: бактерии (амонофициращи, нитрофициращи, азотфиксиращи, целулозоразлагащи и др.), актиномицети и микроскопични гъби. Микрофлората е определена по метода на разрежданията чрез посеви върху твърди хранителни среди. Химичните и лабораторни анализа са извършени в лабораторията на ИПАЗР „Н. Пушкиров“ – София при Русенския университет „Ангел Кънчев“, по възприети и потвърдени методики.

Данните за биогенността на изследваните почви показват, че главните компоненти на микрофлората са в по-голяма степен бактериите, а в по-малка степен актиномицетите и целулозоразлагащите микроорганизми. Стойностите на микробиологичните показатели в зависимост от експозицията на микросклона са разнопосочни, в тази връзка не бе наблюдавана определена закономерност.

Изводи

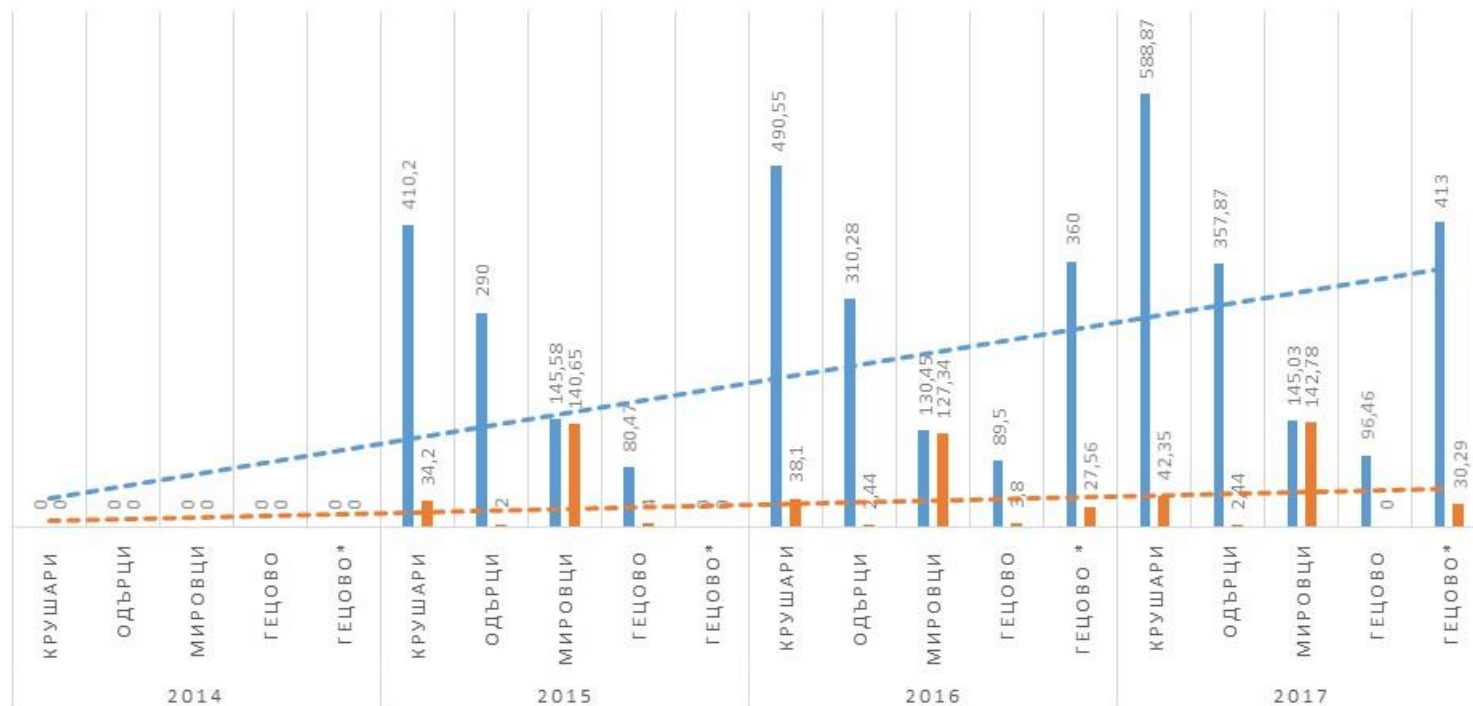
- Главните компоненти на микрофлората в по-голяма степен са представени от бактериите, а в по-малка степен от актиномицетите и целулозоразлагащите микроорганизми.
- Стойностите на микробиологичните показатели в зависимост от експозицията са разнопосочни, в тази връзка не е наблюдавана определена закономерност.
- Установено е, че тясна връзка между съдържанието на хумус и инвертазната активност и рязкото ѝ намаляване по дълбочина на профила.

## ОБРАБОТВАНЕ НА ПОЧВАТА ЧРЕЗ ОБРЪЩАНЕ НА ПЛАСТА

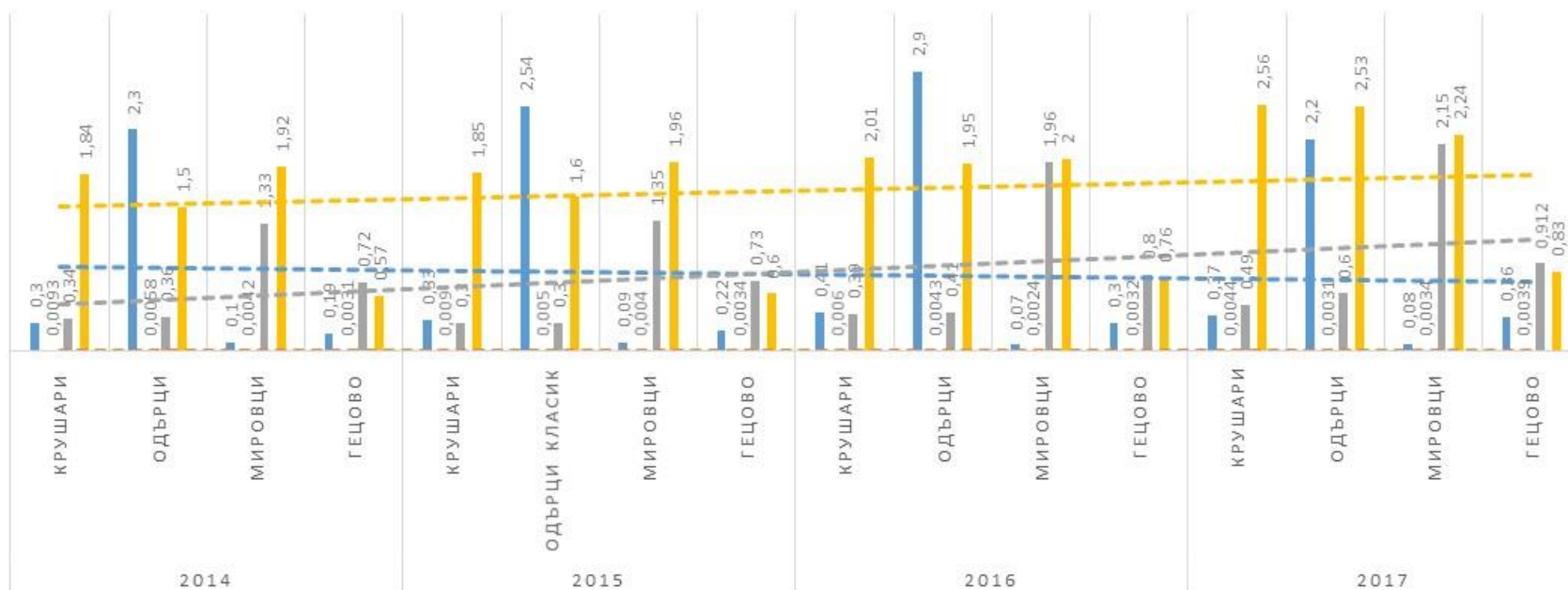
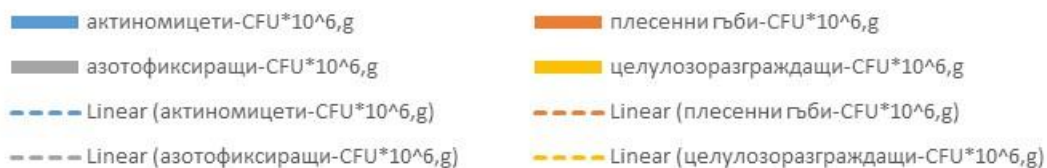


## ОБРАБОТВАНЕ НА ПОЧВАТА В ИВИЦИ

■ хетеротрофни бактерии-CFU\*10<sup>6</sup>,g      ■ спорообразуващи-CFU\*10<sup>6</sup>,g  
- - - Linear (хетеротрофни бактерии-CFU\*10<sup>6</sup>,g)      - - - Linear (спорообразуващи-CFU\*10<sup>6</sup>,g)

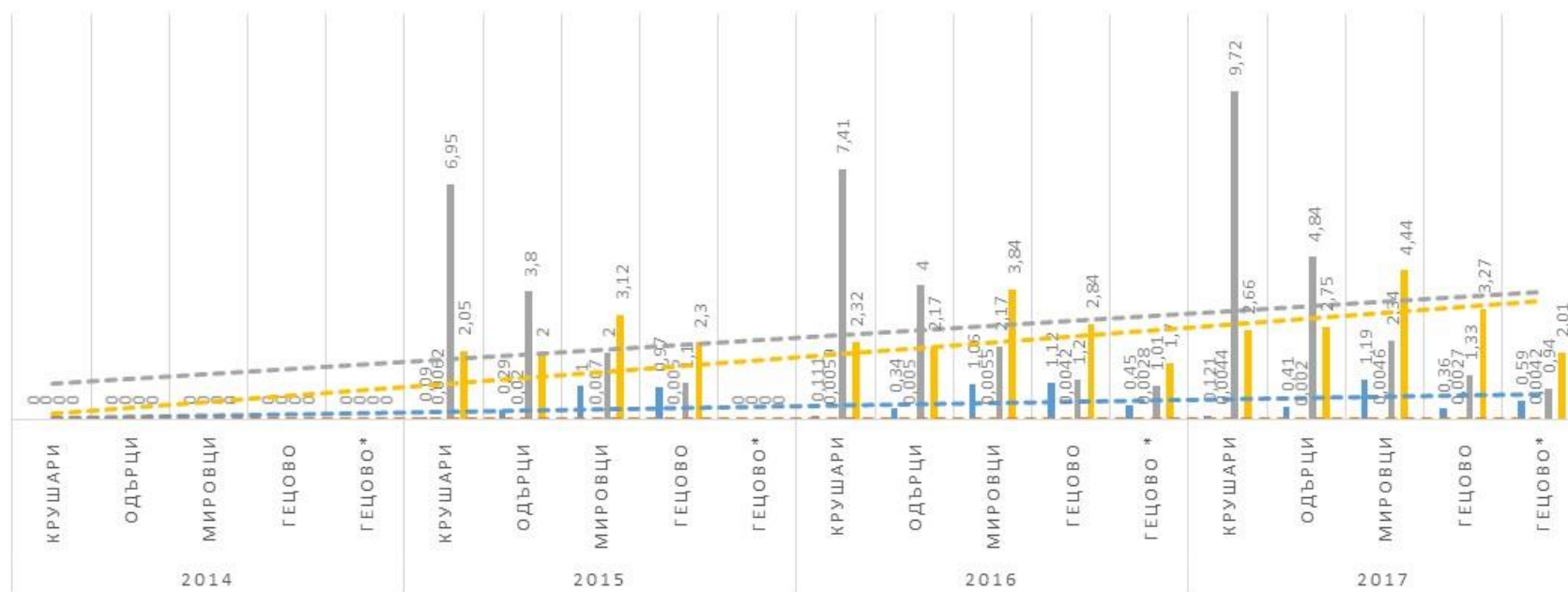


## ОБРАБОТВАНЕ НА ПОЧВАТА ЧРЕЗ ОБРЪЩАНЕ НА ПЛАСТА



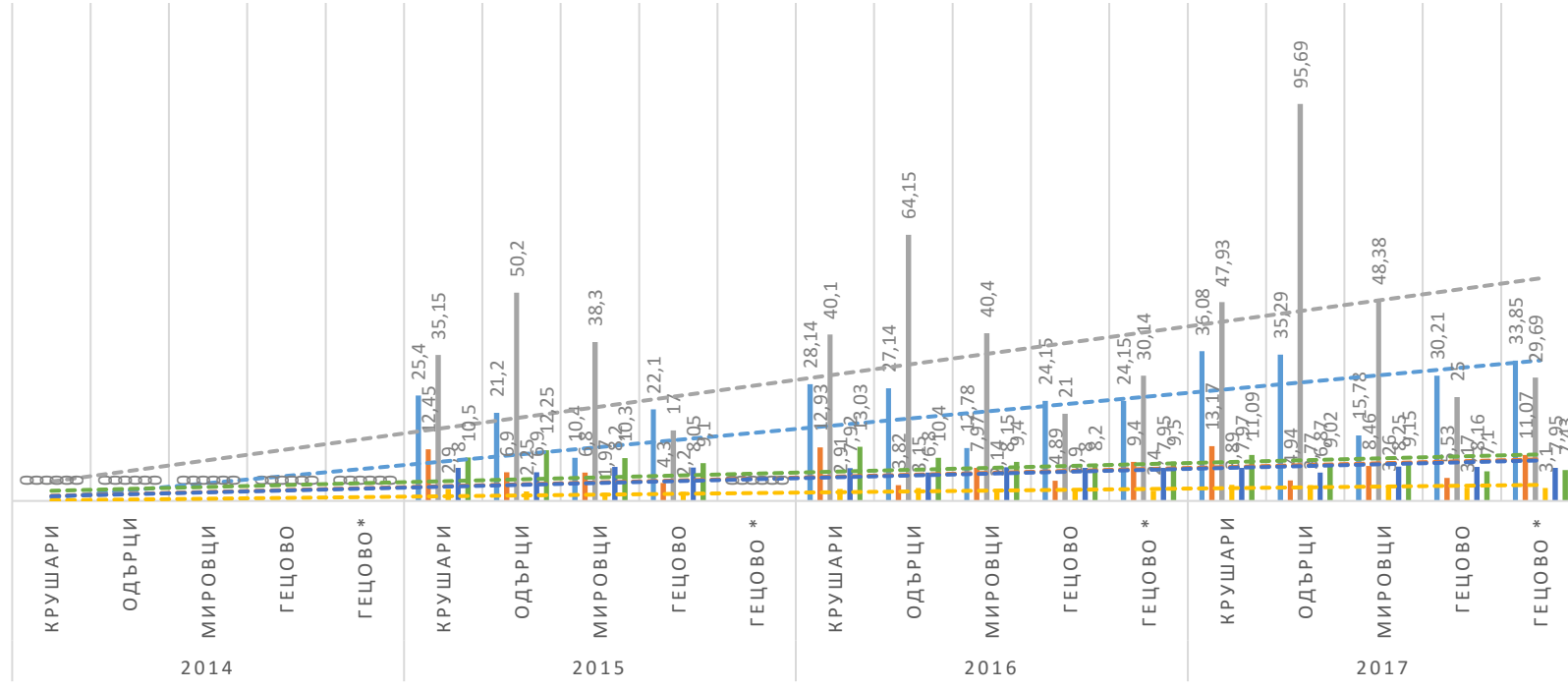
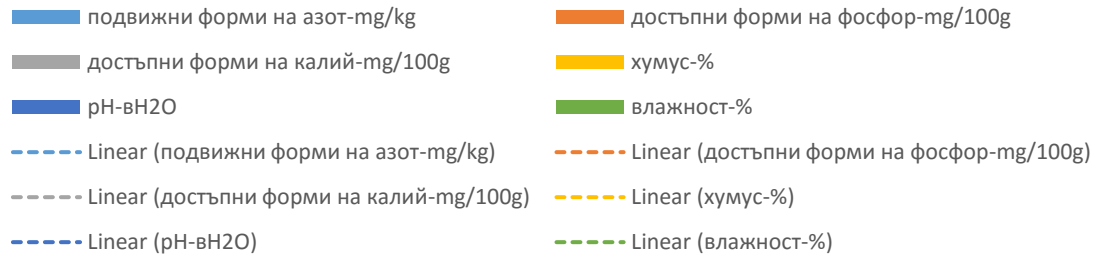


## ОБРАБОТВАНЕ НА ПОЧВАТА В ИВИЦИ



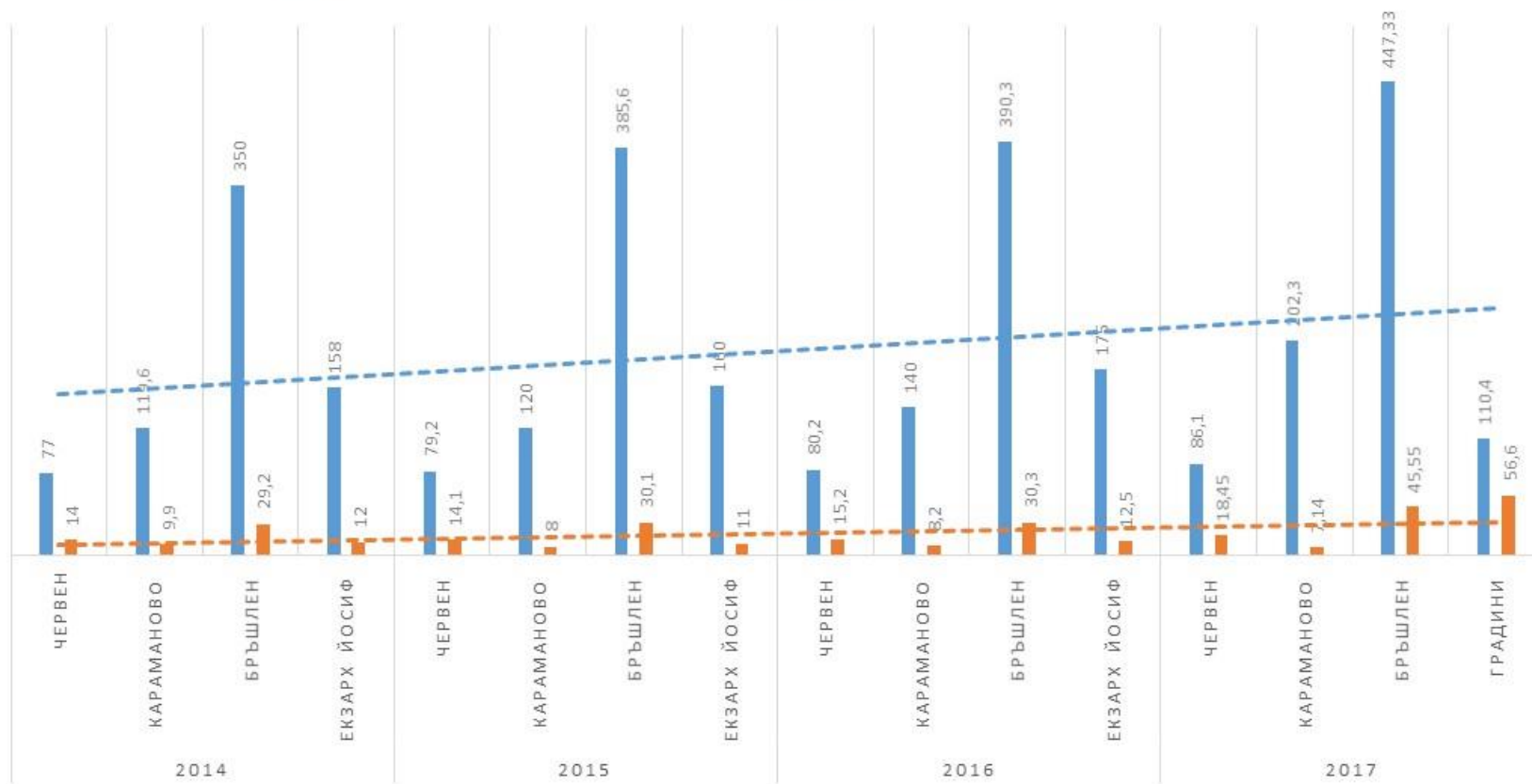


## ОБРАБОТВАНЕ НА ПОЧВАТА В ИВИЦИ



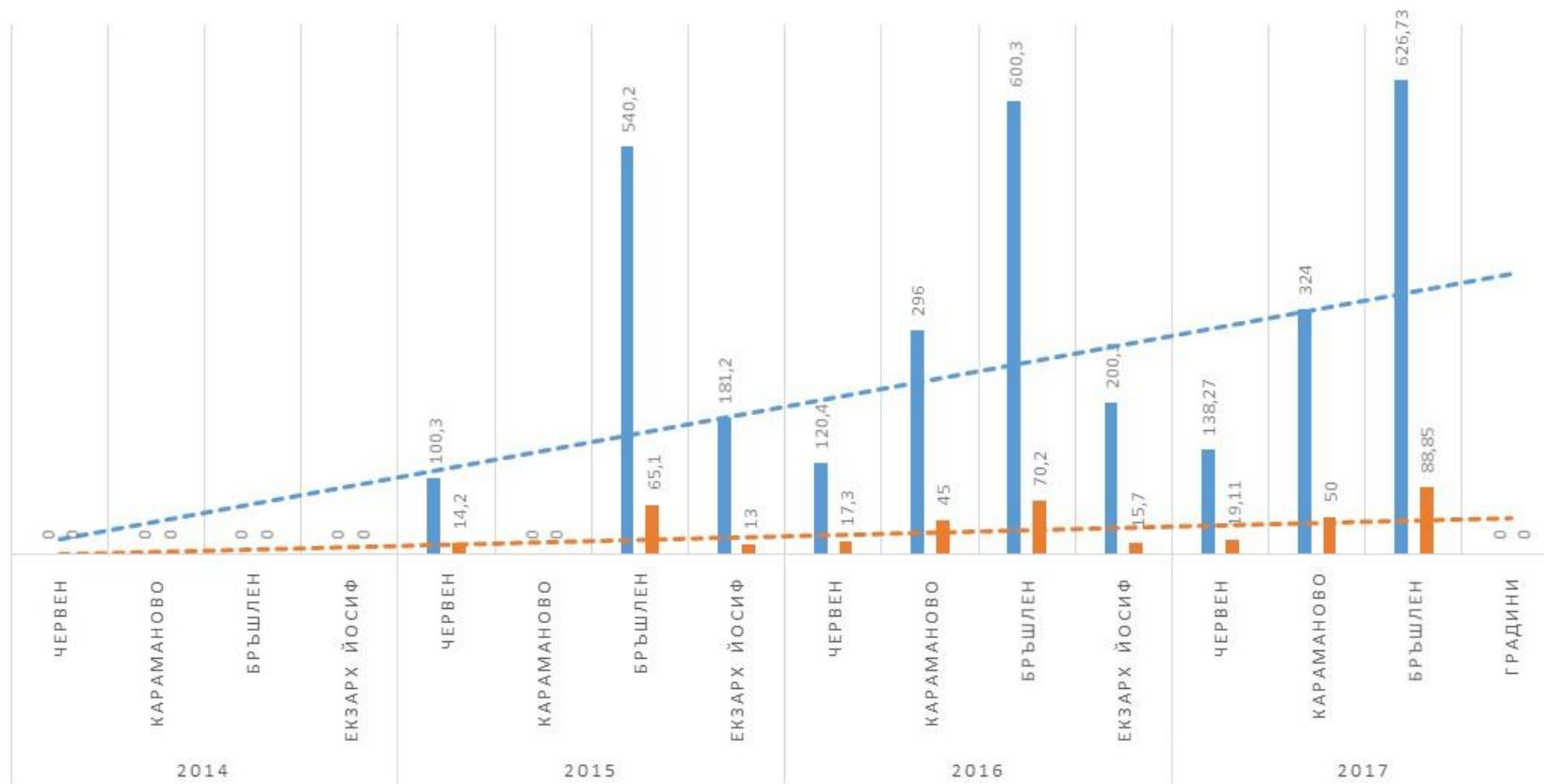
## ОБРАБОТВАНЕ НА ПОЧВАТА ЧРЕЗ ОБРЪЩАНЕ НА ПЛАСТА

■ хетеротрофни бактерии-CFU\*10<sup>6</sup>,g      ■ спорообразуващи-CFU\*10<sup>6</sup>,g  
- - - Linear (хетеротрофни бактерии-CFU\*10<sup>6</sup>,g)      - - - Linear (спорообразуващи-CFU\*10<sup>6</sup>,g)



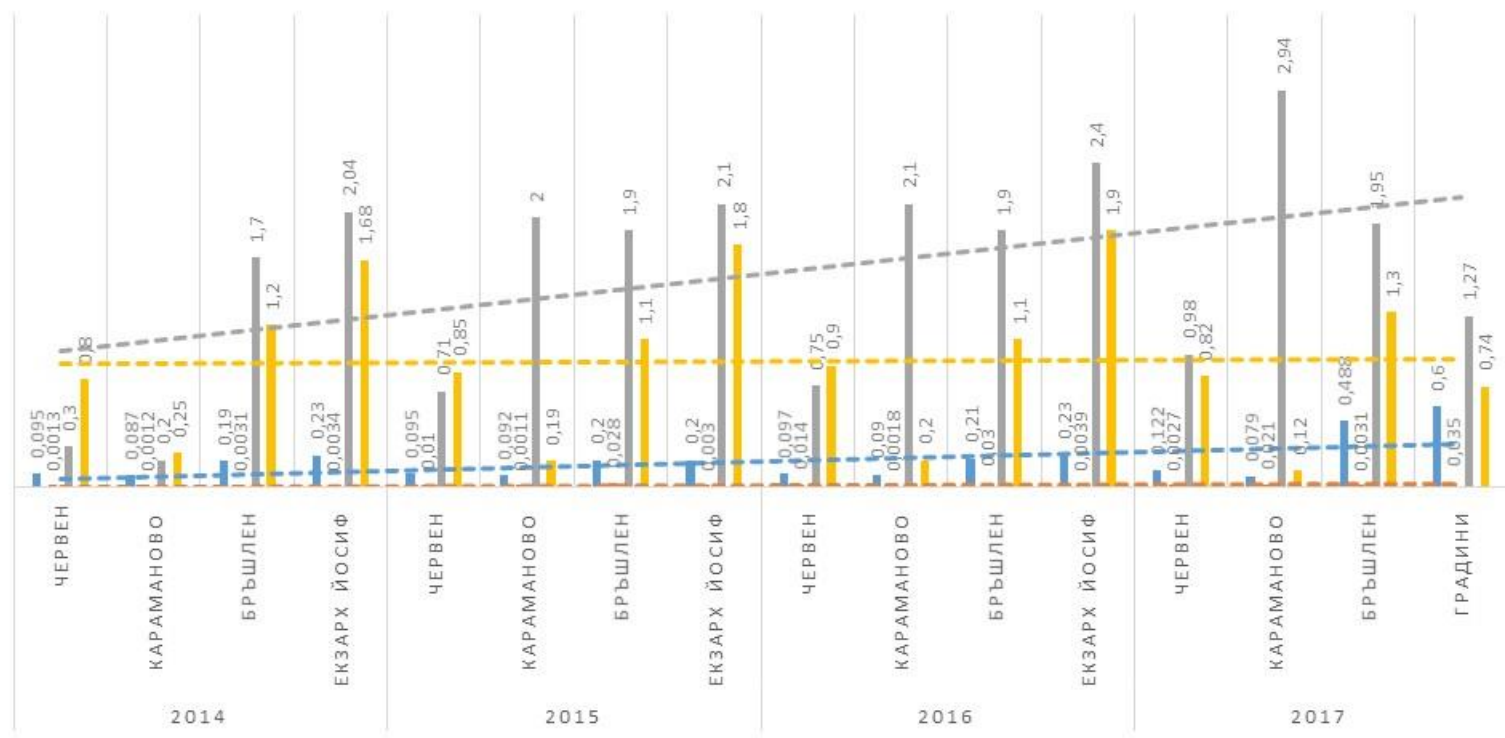
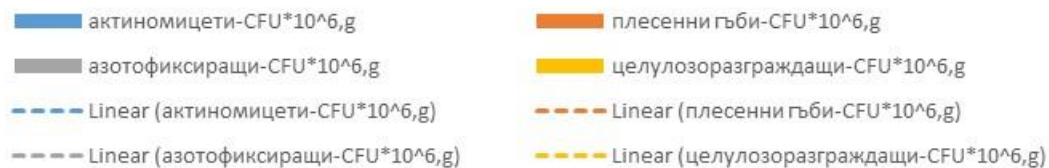
## ОБРАБОТВАНЕ НА ПОЧВАТА В ИВИЦИ

■ хетеротрофни бактерии-CFU\*10<sup>6</sup>,g     ■ спорообразуващи-CFU\*10<sup>6</sup>,g  
- - - Linear (хетеротрофни бактерии-CFU\*10<sup>6</sup>,g)     - - - Linear (спорообразуващи-CFU\*10<sup>6</sup>,g)

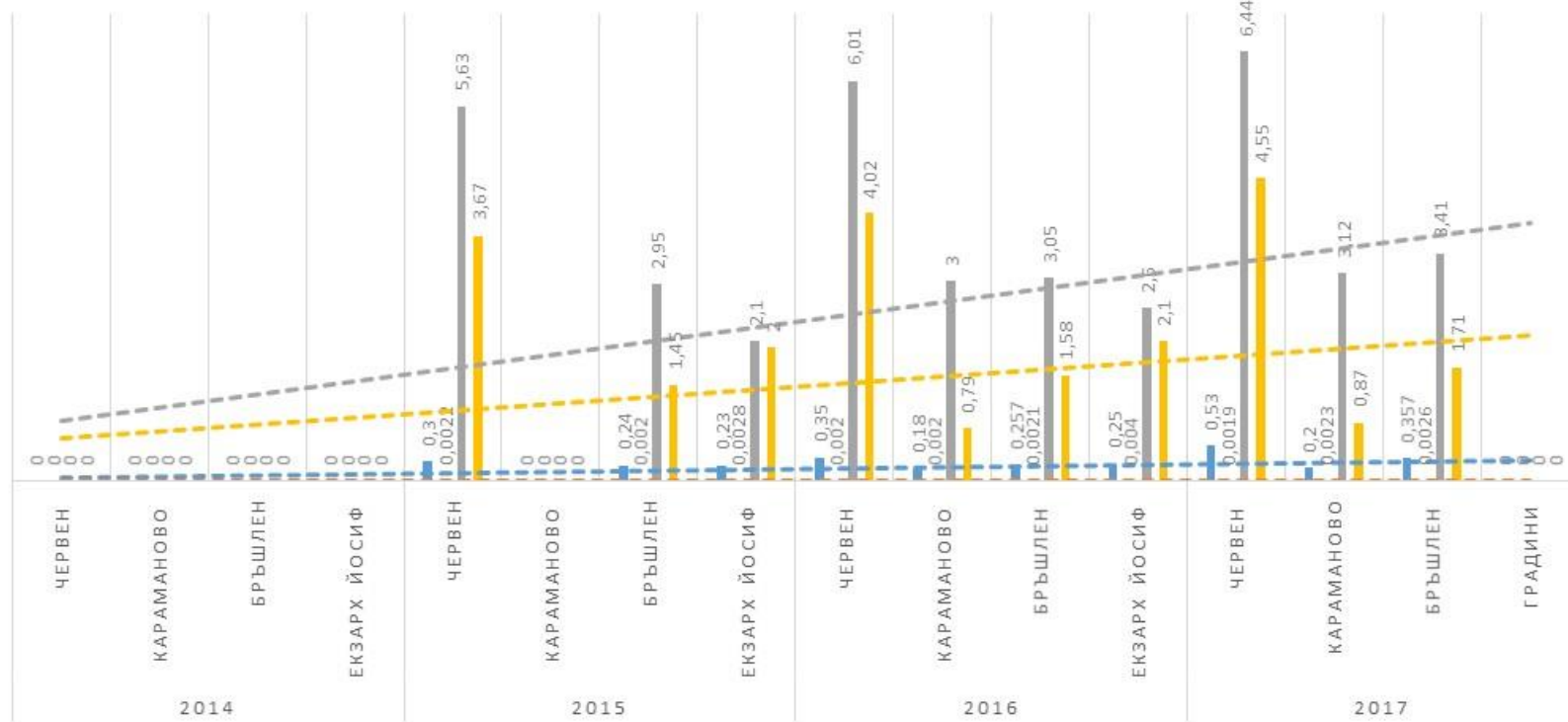




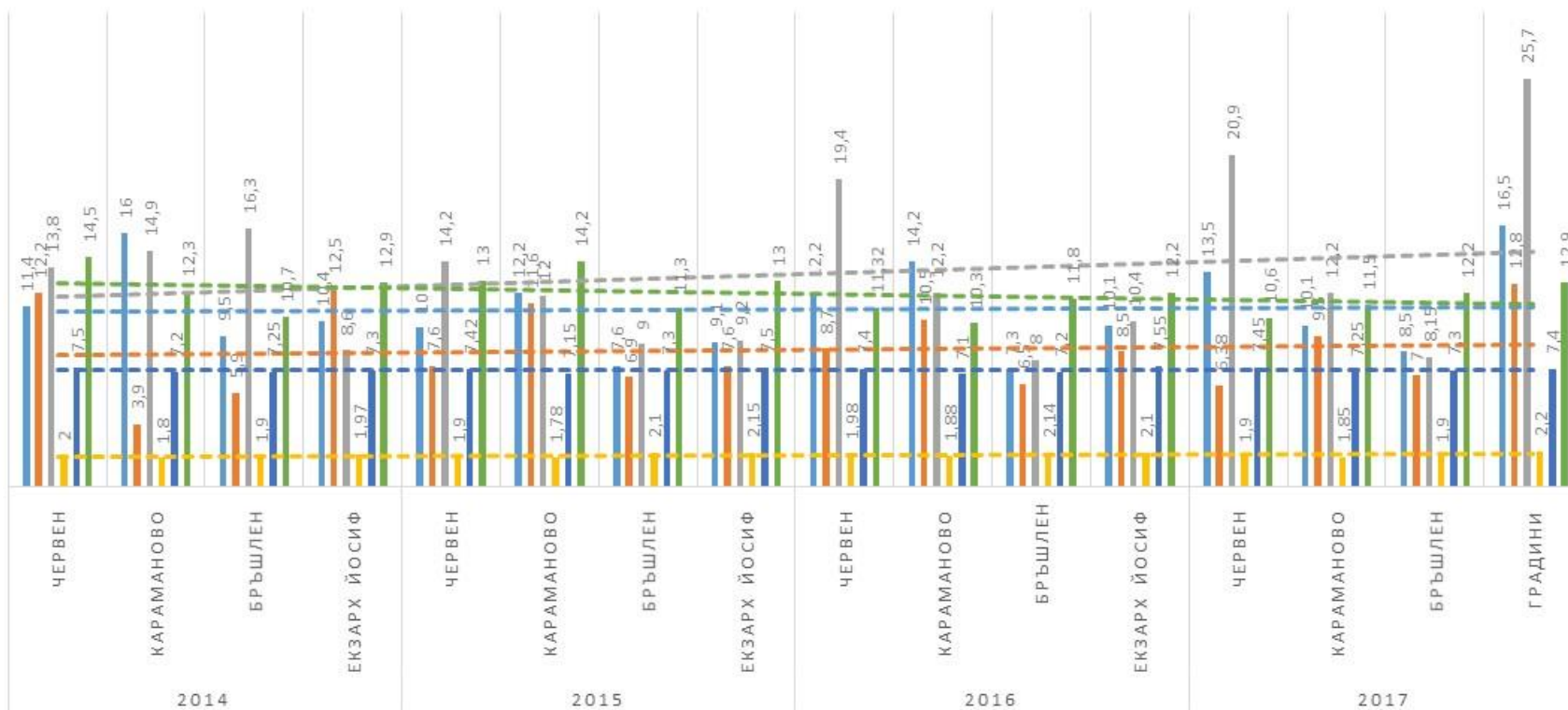
## ОБРАБОТВАНЕ НА ПОЧВАТА ЧРЕЗ ОБРЪЩАНЕ НА ПЛАСТА



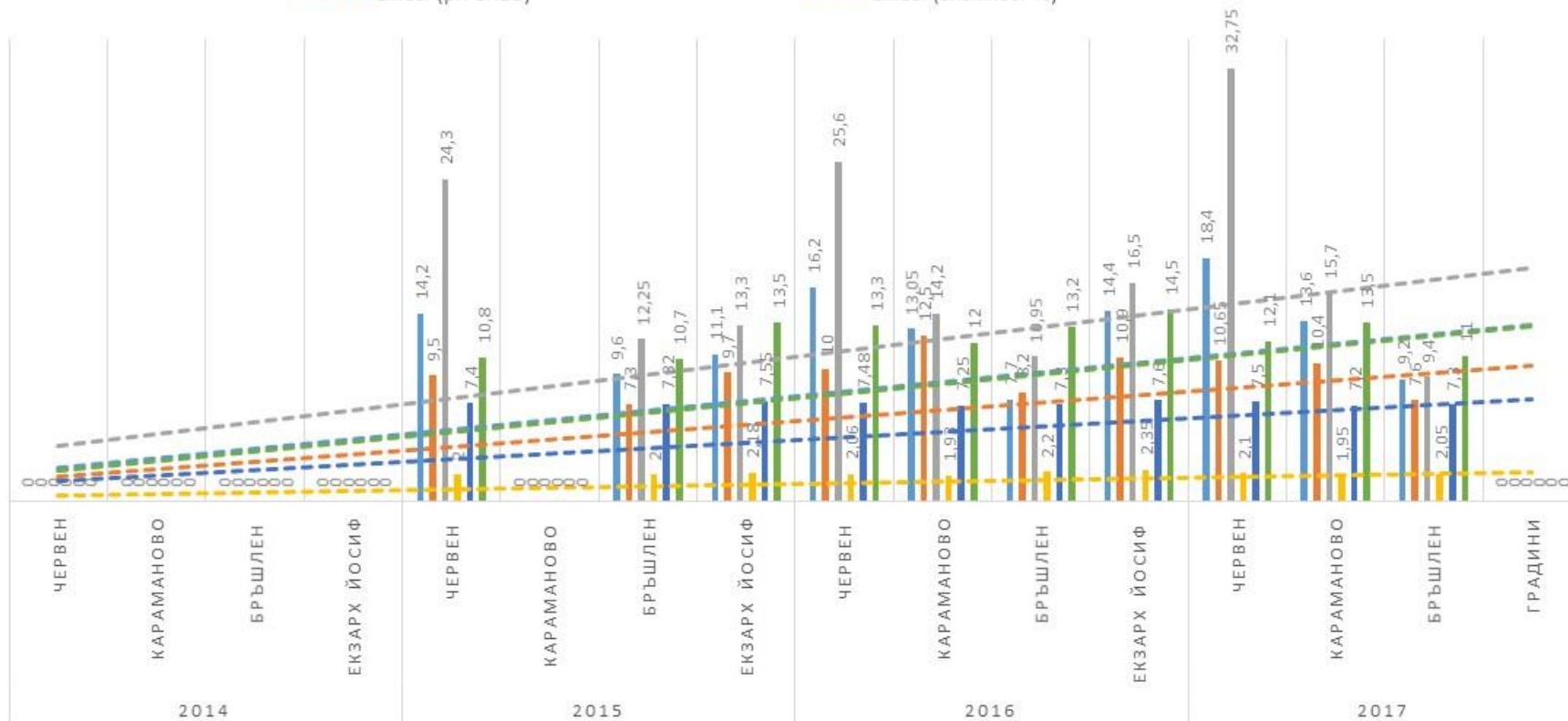
## ОБРАБОТВАЗНЕ НА ПОЧВАТА В ИВИЦИ



## ОБРАБОТВАНЕ НА ПОЧВАТА ЧРЕЗ ОБРЪЩАНЕ НА ПЛАСТА



## ОБРАБОТВАНЕ НА ПОЧВАТА В ИВИЦИ



## Влияние на начините на обработване на почвата върху биологичните ѝ свойства



Уплътняването на почвата се получава след прилагане на различни сили върху нея и се измерва чрез определяне на обемната плътност и съпротивлението срещу проникване на твърдо тяло. С увеличаване на обемната плътност се намалява обемът на порите в почвата.

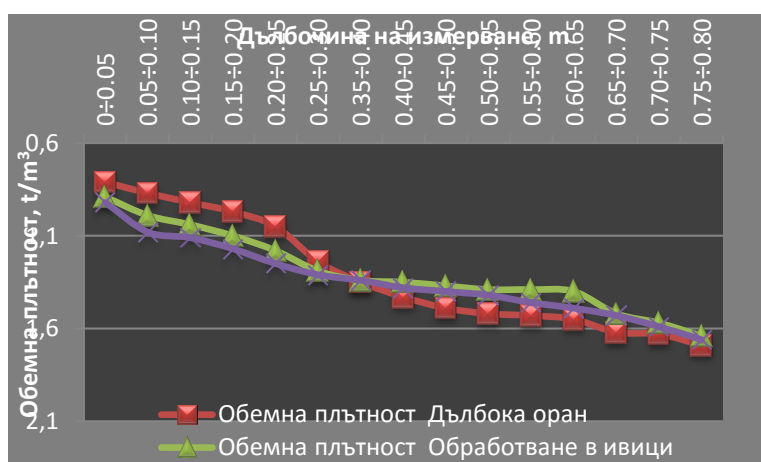
Изследванията показват, че класическото обработване на почвата (дълбоката оран) води до рязко намаляване на обемната плътност, таблица 1.

Таблица 1

Плътност на почвата след прибиране на продукцията при прилагане на три системи за обработване на почвата и при три вида почви

Тип на почвата			
Система за обработване на почвата	Песъчливи почви	Песъчливо глинести	Глинести почви
	t/m <sup>3</sup>	t/m <sup>3</sup>	t/m <sup>3</sup>
Дълбока оран	1,60	1,47	1,3
Ивичен разрохквач	1,57	1,51	1,33
Минимално обработване	1,72	1,56	1,37

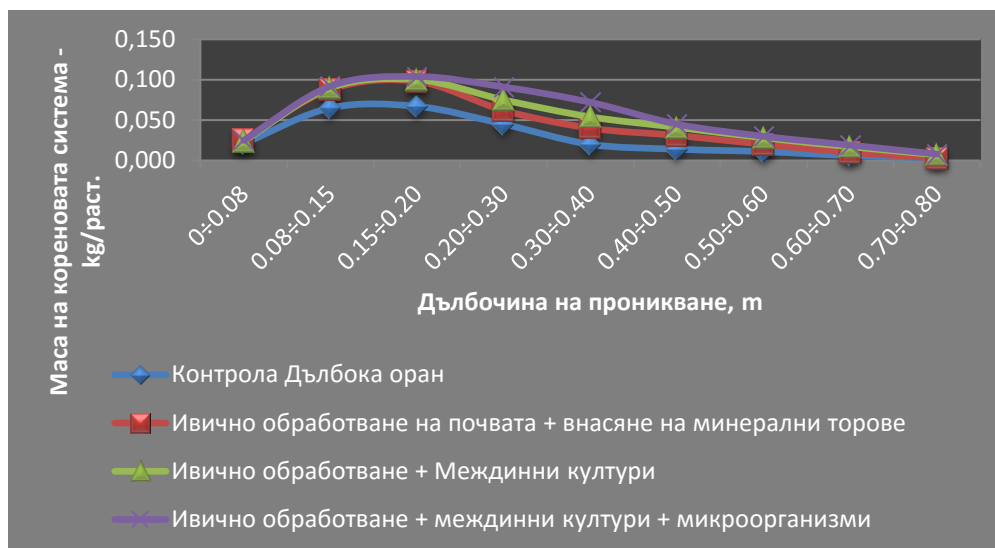
Проведените изследвания в обработваемите земи на 15 земеделски производители върху изменението на обемната плътност на почвата в зависимост от начина и дълбочината на обработване показват динамичност на този процес, фигура 1.



Фиг. 1. Промяна на обемната плътност на почвата в зависимост от начина и на обработване

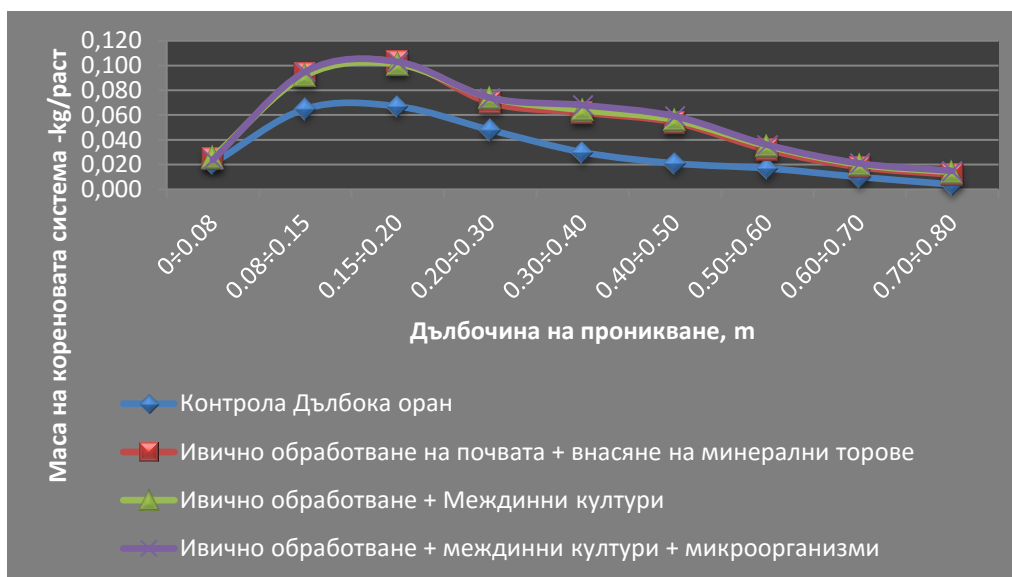


Намаляването на броя на обработванията и нулевите обработвания водят до увеличаване на обемната плътност, което означава по-малък обем на порите и намаляване на обема и масата на кореновата система, фиг. 2. Съпротивлението на почвата срещу проникване на твърдо тяло е по-голямо при нулевото обработване на почвата.



Фиг.2. Маса на кореновата система при обработване на почвата в ивици на дълбочина 0.25 m

Най-малка маса на кореновата система се наблюдава при дълбоката оран, проведена на дълбочина 0,25 m, а най-голяма при обработване на почвата в ивици с внасяне на минерални торове на дълбочина 0,35 m + приложение на междинни (зелени) култури + внасяне на микроорганизми, фиг.3.



Фиг.3. Маса на кореновата система при обработване на почвата в ивици на дълбочина 0.35 m

Оставянето на растителни остатъци върху повърхността на почвата увеличава възможността за образуване на органично вещество. Лабораторните изследвания на проби от почвата, направени при два начина на обработване – с обръщане на пласта (дълбока оран) и обработване в ивици показват, че при обработването на почвата с обръщане и размесване на повърхностния почвен слой, микробиологичната дейност е значително по-слабо активна, таблица 2, фиг. 4.

Таблица 2.

Микробиологична активност на почвата в CFU (colony forming units)\*10<sup>6</sup> gr  
абсолютно суха почва

Опит No:	Варианти	Хетеротрофни бактерии	Спорообразуващи бактерии	Актиномицети	Плесенни гъби	Азотфиксиращи	Целулозо разграждащи
1	Контрола Дълбока оран	281,63	24,99	0,24	0,0053	4,88	1,27
	Обработване в ивици	602,70	28,70	0,41	0,0044	5,70	2,87
2	Контрола Дълбока оран	541,20	20,09	1,27	0,0015	2,67	1,06
	Обработване в ивици	2049,60	43,92	1,55	0,0017	5,12	1,71

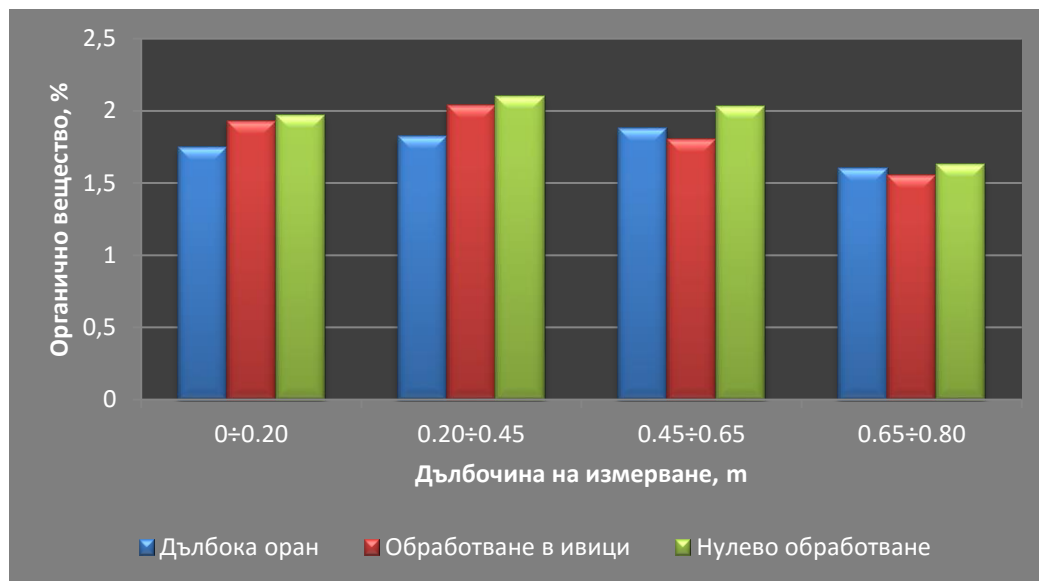
Таблица 3.

Влияние на начина на обработване на почвата върху количеството на органичното вещество при излужени черноземи

Дълбочина на измерване	Процент на органичното вещество в почвата при различните начини на обработване		
	Дълбока оран	Обработване в ивици	Нулево обработване
m	%	%	%
0 – 0.20	1.75	1.93	1.97
0.20-0.45	1.82	2.04	2.10
0.45-0.65	1.88	1.80	2.03
0.65 – 0.80	1.60	1.55	1.63

Причината за тази положителна тенденция е предпазването на микроорганизмите, намиращи се в повърхностния почвен слой (до 0.15 m), от унищожителното действие на ултравиолетовите лъчи, таблица 3.

Дъждовните червеи също са в по-голямо количество, поради по-високата влажност на почвата, като най-голям брой е отчетен при нулевото обработване на почвата, а най-малко при дълбоката оран.



Фиг.4. Съдържание на органично вещество при различните начини на обработване на почвата

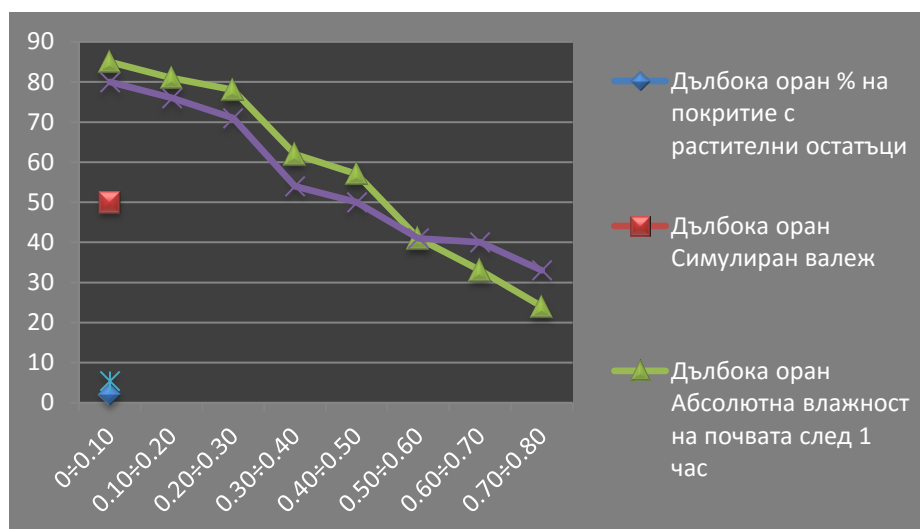
Таблица 4.

Покритие на почвата с растителни остатъци при различните начини за обработване на почвата

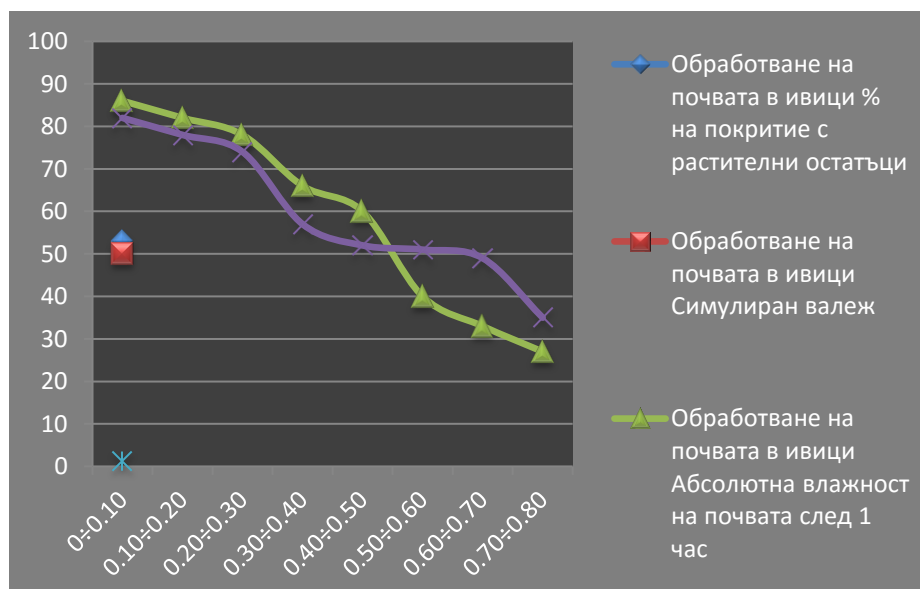
Начин на обработване на почвата	% на оставените на повърхността растителни остатъци
Дълбока оран	2
Дисковане	0 – 0.5
Култивиране	0
Ивично обработване + внасяне на минерални торове в дълбочина	52 - 54
Ивично обработване + внасяне на минерални торове в дълбочина + междинни култури	52 - 90
Ивично обработване + внасяне на минерални торове в дълбочина + междинни култури + внасяне на микроорганизми	52 - 90
Нулево обработване на почвата	100
Нулево обработване на почвата + междинни култури	100
Нулево обработване на почвата + междинни култури + внасяне на микроорганизми	100

По отношение на растителните остатъци, оставени на повърхността на почвата, то процентът на покриване е много по-голяма при ивичното и нулево обработване на почвата, таблица 4.

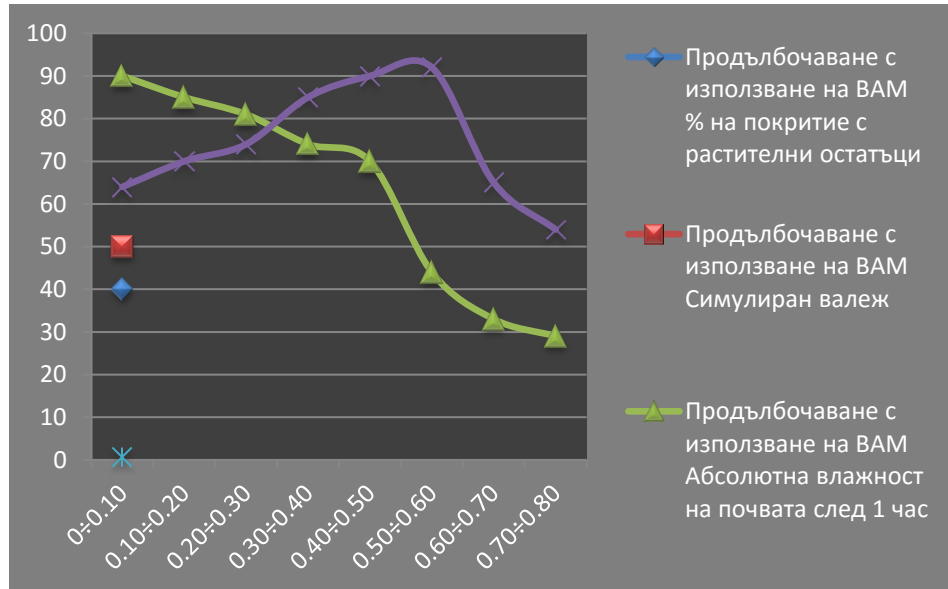
От своя страна, това води до запазване на водата от пряко изпарение от повърхността на почвата, (без да е преминала през растенията и без да е образувала сухо вещество), фигура 5.



а)



б)



b)

Фиг. 5. Влияние на начина на обработване на почвата върху влажността и в зависимост от процента на покриване с растителни остатъци в различните периоди след прибиране на предшественика: а) измерване – 01 юли, 2016; б) измерване 01 август, 2016; в) – измерване 01 септември, 2016.

**Оставените растителни остатъци върху повърхността на почвата оказват положително влияние в следните направления:**

1. Увеличават инфилтриращата способност на почвата, като по този начин се увеличава съдържанието и на вода.
2. Намаляват кинетичната енергия на дъждовните капки, а като резултат се намалява разрушаващото и действие върху структурата на почвените агрегати.
3. Увеличават популацията на дъждовните червеи и микроорганизмите в повърхностния почвен слой, а това оказва влияние върху проникването на въздуха и водата в дълбочина на почвата.
4. Оставят кореновата система на растенията от предшественика ненарушена, която впоследствие се минерализира и благоприятства аерацията и проникването на вода в дълбочина. Следователно, почвите, подложени на обработване в ивици или на намалено обработване имат по-добра аерация, отколкото тези, обработвани чрез дълбока оран.



## Здравословни почви и ползите от приложение на зелените култури



Увеличаването на разходите за енергия ще има дълбок ефект върху икономиката през следващите години, но в момента е трудно да се предскаже колко бързо ще се увеличат разходите за енергия в земеделието. Икономиката на зелените (покривните) култури се корени в динамиката на азота, т.е. колко азот (N) се спестява от земеделските производители вследствие произвеждането му от зелените култури, какви са разходите, респ. икономии на гориво и др.

Като цяло, зелените култури носят и много ползи за земеделския производител. Основните им предимства са: *забавяне на ерозийните процеси, подобряване структурата на почвата, потискане на плевелите, подобряване наличието на хранителни вещества и влага, подпомагане контролирането на много вредители*. В същото време те могат да намалят разходите, да увеличат печалбите и дори да създадат нови източници на доходи. Дивидентите върху инвестициите за покривни култури се получават в продължение на години, тъй като техните предимства се натрупват в дългосрочен план.

Земеделските стопани трябва все по-често гледат на дългосрочния принос на покривните култури към цялата структура на фермата си. Някои от най-успешните земеделци са тези, които са видели ползите и се ангажират да използват покривни култури, които да работят за тях. За целта те реорганизируют системите си за обработване на почвата, за да се адаптират по-добре към изискванията на растенията

**Добре е да се запомни:** Всяка ферма има уникална структура и нужди. Засега няма се да намери една проста рецепта, която да отговаря на целите на земеделците. Търсят се и намират инструменти за избор и управление на най-добрите култури.

### Ползите от зелените култури

Зелените култури могат да увеличат печалбите още през първата година. Те могат да подобрят бързо общото състояние на обработваемите площи и на фермата като цяло. Още повече, през годините се натрупват ефекти, които подобряват почвата. Като допълнение, те водят до ефекти, които трудно може да се определят чисто финансово, като намаляване на замърсяването на атмосферата, ерозията, плевелите и насекомите.

Определянето на тези предимства може да помогне на всеки, който желае да вземе дългосрочни решения за цялата си ферма. Като цяло, зелените култури имат две основни измерения – екологични и икономически. Чрез използване на зелени култури, производителите защитават почвените си ресурси от ерозия, улесняват се борбата с плевелите, циркулацията на

хранителни вещества и други полезни дейности. Тези значителни ползи се различават по местоположение и сезон, но поне две или три обикновено се появяват с всякакви покривни култури, като:

- **Намаляване разходите за минерални торове.** Намаляване на разходите за торове, като се добави азотът към културите, които го акумулират (натрупват) в почвата. Бобовите култури превръщат азота от атмосферата в азот в почвата, който може да се използва от растенията. Културите, отглеждани в полета след бобови растения, могат да усвоят от 30 до 60 процента от азота (N), който произвеждат бобовите растения. С толкова може да се намали торенето с минерален азот. Стойността на азота (N) от бобовите растения е най-лесната полза за покриване на разходите, която да бъде оценена както от агрономична, така и от икономическа гледна точка. Това естествено въвеждане в запазване на плодородието може да оправдае използването на покривната култура;
- **Намаляване на необходимостта от приложение на хербициди и други пестициди.** Покривните култури потискат развитието на плевелите и намаляват вредите от болести, насекоми и нематоди. Много от покривните култури влияят ефективно върху плевелите като намаляват достъпа на за вода и хранителни вещества за плевелите. Те осигуряват остатъчна или нарастваща покривка от листна маса, която блокира светлината, променя честотата на светлинните вълни и променя температурата на повърхността на почвата. Те са източник на коренни ексудати или съединения, които осигуряват естествени хербицидни ефекти.
- **Повишава микробиологичната дейност.** Чрез зелените култури се поддържа полезен микробен живот, който обезкуражава патогенните микроорганизми. Създава се ненаситена почвена среда за много почвени заболявания. Насърчава се естествения начин на развитие на полезните насекоми и паразитоиди, които могат да намалят щетите от насекоми под икономическите прагове. • Произвеждат се съединения, които намаляват популациите от нематодни вредители. Насърчава се и развитието на полезни нематодни видове.
- **Повишаване на добивите и подобряване качеството на произведената продукция чрез подобряване на здравето на почвата;**

**Предотвратяване на ерозията на почвата;** Покривните култури подобряват почвата чрез ускоряване на инфилтрацията на излишната повърхностна вода. Подобрява се структурата на многократно обработваната и деструктурирана почва. Синтезират се органични вещества, които насърчават полезния почвен микробен живот. Повишаване на циркулацията на хранителните вещества.

- **Съхраняване на влагата в почвата;**
- **Подпомагане при опазването на личното здраве.**

## Основни принципи при избор на зелени култури

Зелените (покривните) култури осигуряват много предимства, но те не правят чудеса, ако не са избрани правилно. Основните моменти при изборът им е:

- Определяне на моментното състояние на почвените ресурси чрез извършване на подходящи анализи;
- Определете най-доброто време и място за покриване почвата.

Понякога е очевидно къде и кога да се използват покривни култури. От анализите може да се окаже, че дадено поле, върху което ще се отглежда царевица има нужда от азот, а лозето, което по принцип е на наклонени терени се нуждае от дейности по намаляване на ерозията или контрол на плевелите. Но за някои цели – като дългосрочното опазване на почвата и подобряване на структурата ѝ е необходимо да се приложи правилна ротационна таблица.

### Сеитбообръщение при използване на зелени култури

Култура/Поле		Година				
		I	II	III	IV	V
Пшеница	1	Пшеница + зелена култура	Слънчоглед + ивична обработка	Ечемик + зелена култура	Рапица + зелена култура	Царевица + Ивична обработка
Царевица	2	Царевица + Ивична обработка	Пшеница + зелена култура	Слънчоглед + ивична обработка	Ечемик + зелена култура	Рапица + зелена култура
Ечемик	3	Рапица + зелена култура	Царевица + Ивична обработка	Пшеница + зелена култура	Слънчоглед + ивична обработка	Ечемик + зелена култура
Слънчоглед	4	Ечемик + зелена култура	Рапица + зелена култура	Царевица + Ивична обработка	Пшеница + зелена култура	Слънчоглед + ивична обработка
Рапица	5	Слънчоглед + ивична обработка	Ечемик + зелена култура	Рапица + зелена култура	Царевица + Ивична обработка	Пшеница + зелена култура
Култура/Поле						

**Фият** увеличава добива на царевица, отглеждана при нулеви обработки на почвата, което е повече от достатъчно, за да покрие разходите за приложението му. Освен това фият може да намали икономическия риск и обикновено ще бъде по-печеливш отколкото царевицата, която се отглежда с нулева обработка на почвата след зимна пшеница.

**Червената детелина**, засята в смеска с овес и фий може да замести внасянето на минерален азот от 32 до 51 kg N/ha. Проучването в САЩ показва,

че при двугодишно сеитбообръщение средният добив на царевица е **163 бушела/акър**

**Зимният грах** в комбинация с фий и люцерна могат да осигурят 80 до 100 процента от последващите нужди от азот за картофените култури, показва проучване в Северозападната част на Тихия океан.

**Зърнено-житните** култури или треви са особено добри при извличането на остатъчните количества хранителни вещества - особено на азота N от почвата, останал след прибиране на реколтата. Голяма част от N се съдържа в растителните остатъци и в самосевките. Зърното от загубите плюс растителните остатъци могат да поемат значително количество от азота до три месеца от попадането им в почвата. Тази констатация може да се използва за приложение на покривни култури преди отглеждане на царевица, като се намаляват общите загуби на азота, без да се причинява загуба на добива. Този факт се потвърждава от компютърно моделиране, извършено от USDA-ARS.

При необходимост към избраното сеитбообръщение може да се прибави информация за валежите, периодите на последните пролетни и първите есенни слани, както и друга полезна информация.

**Основен принцип при използване на зелените култури е да се търсят и покриват всички периоди, през които почвата остава без растителна покривка и е подложена на капризите на природата без да е защитена.** В случая на предлаганото сеитбообръщение – 60% от полетата са заети със зелени култури, а на 40% се прилага ивично обработване на почвата, при което около 50 % от повърхността на почвата е покрита с растителна покривка.



При възможност, се добавя и друга ключова информация като количество на падналите валежи, периоди без замръзване и периоди на върхово натоварване на трудови и материални ресурси.

По принцип трябва да се търсят свободни периоди във всяко поле, които отговарят на добри условия за създаване на покривни култури.

**Примери за общи ниши в някои системи за земеделско производство**  
**Зимна ниша.** В много региони сеитбата на зимните култури трябва да завърши

най-малко шест седмици преди падане на ниски температури и замръзване на почвата. Зимни зърнени култури, особено ръж, са изключение и могат да бъдат засети малко по-късно.

Може да засяват зелените култури като втори такива веднага след прибирането на основната култура (лятна реколта), когато времето е все още подходящо. В по-хладните региони може да се използват зелени култури, които да са толерантни на засенчване до прибиране на основната култура. Растенията, които се засяват с малки семена, като детелина, не се нуждаят от много влага, за да покълнат и могат да поникнат с малки пропуски през останените растителни остатъци. По-големите семена имат нужда от няколко дни влажни условия, за да покълнат.

При промяна в съотношението в сеитбообръщението с т.нар. „пазарно ориентирани култури“, то в началото на сезона, енергичният растеж на зелената култура може да причини воден стрес, да увеличи риска от заболявания, дължащи се на по-ниска циркулация на въздуха в почвата или да създаде нови рискове от нападения от насекоми. В този случай се препоръчва промяна на сеитбените норми и на времето за сеитба. По този начин зелените култури се „задържат“ в развитието си до момента, когато основната култура започва да преминава в период на техническа зрялост, т.е. листата и стеблото и започват да пожълтяват. От този момент се осигурява по-добро огряване от слънчевите лъчи и зелената култура продължава развитието си, без да влияе на добивите от основната култура.

**Лятна ниша.** Много от сеитбообръщенията които се прилагат, обхващат възможностите и предизвикателствата на отглежданите културите. При отглеждане на две култури в едно поле и в една година трябва да има интервал от три до осем седмици между рано засятите (засадени) и късно засятите/засадени култури. Бързо развиващи се пролетни култури изискват контрол на ерозията, на плевелите, на органичното вещество (хумуса), както и на азота (N). За целта като зелена култура може да се използва самосевката от предходната култура + фуражен грах. Удобно в случая е прилагането на ивична обработка на почвата за зелени култури.





Мулчирането със зелени култури може да улесни някои обработки на почвата. Свалянето на растенията на повърхността на почвата регулира изпарението на водата, респ. влажността ѝ.

Бялата детелина може да бъде добър избор при отглеждане сладка царевица и домати. Многогодишният райграс или някои по-малко агресивни треви, могат да се използват за бобови култури, домати и други зеленчуци.

#### **Неизползвани предимства**

Недостатъчно използвано предимство при отглеждане на земеделските култури е живият плет. Той може успешно да замени оградите, а има и редица предимства, като:

- Подтиска развитието на плевелите;
- Осигурява благоприятно местообитание за регулиране на биологичното равновесие;

За жив плет може да се използват растения които дават плодове, ядки и др. За целта е необходимо да се приложи подходяща резитба;

#### **Основни моменти при приложение на зелени култури**

За да се управляват ефективно зелените култури, трябва да се даде отговор и на няколко въпроса:

- Как ще се засяват зелените култури?
- Какво ще е времето по време на засяването им?
- Какви ще са температурата и влажността на почвата по това време?
- Колко жизнени ще бъдат другите култури в комбинация със зелените?
- Трябва ли зелената култура да се развива по-слабо от основната или да е висока и расте буйно?
- В какви температурни интервали ще се развива?
- Ще успеят ли ниските температури през зимата да я унищожат?
- Как ще се унищожи зелената култура?
- Има ли резервен план, ако зелената култура създаде непредвидени ситуации, като излизане извън графика на отглеждането ѝ?
- Има ли в наличност материални и трудови ресурси?

#### **Практически съвети при избор на подходяща зелена култура**

След определяне на времето и мястото за използване на зелените култури е необходимо да се уточнят и специфичните изисквания.

#### **Пример:**

*Даденост:* Овощна градина е разположена върху наклонен терен.

*Необходимост:* Растителна покривка, която да намали ерозията на почвата.

#### *Изисквания:*

- Внасяне на хранителни елементи и органично вещество, привличане на полезни организми;
- да отблъскват гризачи, нематоди или други вредители;
- да не използва голяма част от наличната вода в почвата и хранителни вещества в критичните за развитието на овощните видове периоди;
- да не създава наличие на много азот в почвата, който може да предизвика стимулиране растежа на дърветата или да предотврати закаляването им през зимния период;



- да е лесна за поддържане;
- да е налична целогодишно върху почвата или да се засява ежегодно;
- да е ниско растяща и да се нуждае от минимално внимание и грижи;
- да освобождава някои хранителни вещества през годината, но не прекалено много;
- да има коренова система, която да подобрява кореновата система на основната култура.

*Предложение:* Комбинация от бобова култура – грах + пролетна пшеница или пролетен ечемик. Сваляне на зелената култура на повърхността на почвата като мулчиращ слой.

**Пример:**

*Даденост:* Пшеница, след която ще се отглежда на царевица. Валежите след прибиране на пшеницата са малки – до 40 mm.

*Необходимост:* Зимна покривка за защита на почвата, която може да достави азот (N) за царевица без загуби през следващата пролет.

*Изисквания:*

- Унищожаване на зелената култура преди засяване на основната, за да не пречи на развитието на основната култура;
- Да остави растителни остатъци по повърхността на почвата, които да намалят изпарението на вода от почвата;
- Да остави достатъчно количество азот в почвата, за да не се налага допълнително внасяне на минерален азот по време на вегетация;

*Предложения:*

- Смесването на фий с ръж или друга зърнена култура подобрява нейния потенциал за управление на плевелите и запазване на влагата.
- Червената детелина може да е подходящ избор.
- Фуражният грах би могъл да бъде разглеждан самостоятелно или в смес с друга култура, като самосевката от пшеницата, която в случая се явява предшественик.
- Много добър ефект се получава при използване на комбинация от фуражен грах + самосевка от предшественика + допълнително внасяне на микроорганизми в почвата/



## Избор на сортове и хибриди при обработване на почвата в ивици



### Някои предимства при обработване на почвата в ивици пред дълбоката оран

1. При обработване на почвата в ивици част от растителните остатъци остават върху повърхността на почвата, а другата част се инкорпорира с нея. **Създават се условия за по-интензивно образуване на органично вещество. Чрез промяна на начина на обработване на почвата и създаване на анаеробни условия за разлагане на кореновата система и внесената в почвата растителна маса се образува органично вещество (хумус), както при разлагане на органичната материя, оставена от многогодишните треви.**
2. Намален брой обработки на почвата. При работа с ивичен разрохквач при внасяне на минерални торове в дълбочината на обработване се осъществява еднократно преминаване по повърхността на почвата до началото на сеитбата. При класическия начин на обработване на почвата за отглеждане на окопни култури се налагат четири или пет преминавания. **Отпадат влизането в полето при основно торене, предсеитбена обработка на почвата и обработването ѝ по време на вегетация.**
3. Възможност за директно внасяне на минерални и/или органични торове в дълбочина на обработвания почвен слой и по-добро разлагане. **При класическия начин на обработване на почвата, минералните или органични торове се разпръскват по повърхността и, след което се заорават. Кореновата система на растенията се разполага в повърхностния слой на почвата.** Новите конструкции машини позволяват внасяне на торовете на различна дълбочина.



Разрохквач за ивична обработка на почвата в работно положение. Работа на дълбочина 35 см. Внасяне на минерални торове според зададената дълбочина на обработване

4. Намален риск от водна и ветрова ерозия при отглеждане на окопни култури по наклонени терени. **Наличието на достатъчно растителни остатъци по повърхността на почвата и формирането им в ивици спомагат за задържане на водата там където е паднала и придвижването и в почвата. Намаляване на повърхностния воден отток.**
5. Възможност за увеличаване водозадържащата и водопогълщателната способности на почвата. **Наличието на растителни остатъци по повърхността на почвата (над 52%) намалява кинетичната енергия на водните капки при срещата им с почвата и предпазват почвените агрегати от разрушаване. Наличието на макропукнатини в дълбоко обработения почвен слой позволява водата да се придвижи в почвата и да запълни свободните пространства. Не се образува кора по повърхността на почвата. Почвата е в състояние да поеме до 90 тт вода при интензивни валежи.**
6. По-голяма снегозадържаща способност по цялата обработена площ. Ивиците от растителни остатъци образуват гребени и падини с височина около 20 см и ширина 30 см. По този начин скоростта на въздуха в близост до повърхността на почвата е почти равна на нула. **Падналият сняг се утаява и натрупва равномерно по повърхността на почвата. По-голямата част от обработваемите земи в България не са обградени с ветрозащитни пояси.**

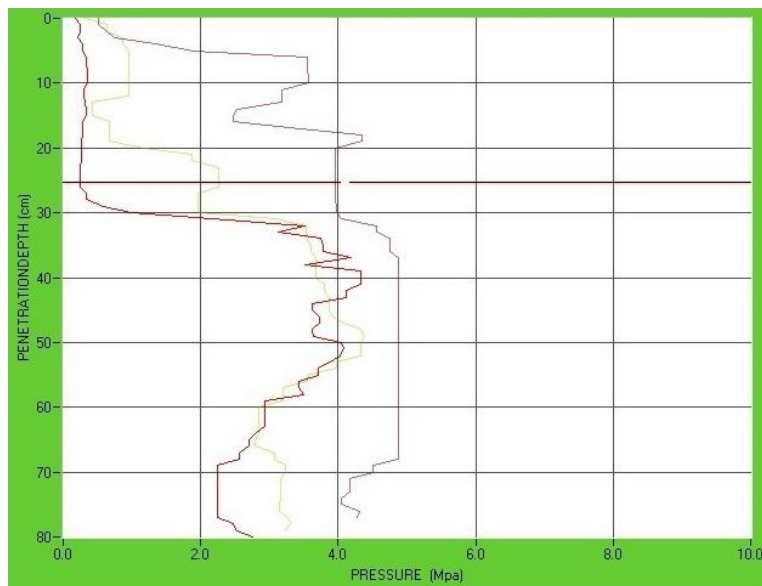


**Специфични особености при технологията за обработване на почвата в ивици (Strip till технология):**

- По-бавно затопляне на повърхностния 10 см слой почва в сравнение със прилаганата конвенционалната технология за обработване на почвата чрез дълбока оран.



- Различната плътност на обработената и необработената ивица в първите 20 см. (Диаграми на плътността на почвата)



Обобщена диаграма на твърдостта на почвата преди и след преминаване на ивичния разрохквач. 1 – твърдост на почвата в обработената ивица; 2 – твърдост на почвата в необработената част от почвата; 3 – твърдост на почвата преди преминаване на машината

- Наличието на повече растителни остатъци в ивицата за сеитба в сравнение с конвенционалната технология за обработване на почвата чрез дълбока оран.



Фиг. 13. Поле обработено с разрохквач за образуване на ивици непосредствено след прибиране на есенните култури и внесени минерални торове. Натрупване на много растителна маса на едно място поради спиране на прибиращите машини не затруднява особено работата на МТА



Фиг.14. Поле обработено с разрохквач за образуване на ивици и внесени минерални торове през м. март на следващата година. Обработката е подходяща и за наклонени терени с изразен водозадържащ и снегозадържащ ефект.

- Различна от обикновено присъстващата плевелна асоциация.
- Невъзможност за извършване на допълнителни/коригиращи/ обработки на почвата. Борбата с плевелите се извършва само с хербициди.

## **Изисквания към използваните царевични и слънчогледови хибриди при обработване на почвата в ивици**

**Царевичните и слънчогледови хибриди трябва да отговарят на следните условия:**

1. Способност на семената да поникват при по ниска температура на почвата в повърхностния 10 cm (сеитбения) слой (6-7°C).
2. Бърз растеж и развитие след поникване при по първоначални по-ниски температури на почвата.
3. Мощен и бърз растеж на кореновата система с цел достигане на хранителните вещества, внесени в почвата едновременно с обработването ѝ в ивици.
4. Усвояване на всички макро и микроелементи при първоначално по-студена почва.
5. Мощно поникване и развитие на надземната част при наличие на растителни остатъци по повърхността на почвата и повишена вероятност от нападение от болести и неприятели.
6. Бързо преминаване през началните фази на нарастване с цел компенсирание на растежа при евентуално по-късна дата на сеитба в сравнение с класическата технология (дълбока оран + предсеитбена обработка).

След проведените тригодишни опити и (две годишни с PIONEER) с царевичните хибриди и едно годишни със слънчогледовите се установи, че не всички хибриди отговарят на изискванията на Strip till технологията.

## **Най-добре се представят хибридите от царевичната продуктова линия Aqua Max**

**Типично за тези представители са следните особености:**

- Поникване при сравнително по-ниска температура на почвата в сеитбеният слой, като сеитбата може да започне при 6 - 7 °C;
- Бърз и мощен растеж на кореновата система при същите температури, както и усвояване на различните видове макро и микро елементи. Ако се случи блокирането им, то това води до слаб растеж и бавно преминаване на фазите на развитие;

- По дълбоко разполагане на основният кореново поглъщащ слой на дълбочина от 40-80 *cm*, преминавайки през началните 20 *cm* в който има странично разположен с по-голяма плътност почвен слой.
- Бърз растеж и развитие на надземната част изпреварвайки плевелите и скъсявайки началният период подходящ за атака от болести и неприятели.

След изведените полски опити в тази област можем да се препоръчат хибридите:

1. **P9241** - хибрид от средно ранната група със типични Aqua max белези, като: - ранно поникване, мощна коренова система, силно развити метлица и свила, даващи възможност за по дълъг период на опрашване.



Хибрид P9241

2. **P9486** - хибрид от средно ранната група, който освен горепосоченото толерира много успешно по-студените условия при поникване и начално развитие.





3. **P9911** - средно късен хибрид с уникални темпове на развити на надземната част и кореновата система. Стъблото е с височина и здравина даващи основание за използването му и като силажна царевица.



Хибрид P9911

4. **P0023** - Този хибрид се отличава с по бавни темпове на развитие в началните етапи и по слабо развито стъбло, което предполага малко по късен период за сеитба. Безпроблемното му преминаване обаче през различни неблагоприятни фактори за развитие по време на вегетацията, му гарантират стабилни и високи добиви в крайна сметка.



Хибрид P0023

Контролът на листните устица през дълги периоди на засушаване спомага за максимално усвояване на наличната вода.

От **слънчогледовите хибриди** беше изпитан хибридът **P64 LE 25** от семейството на Express Sun .





### *Хибрид P64 LE25*

Толерантността на хибрида към хербицида Express дава възможност за контролиране на широколистните плевели по време на вегетация без механични обработки.

Не се забелязва никаква разлика в старта, растежа, развитието както и в добивът на отглеждан при Strip till технология в сравнение с конвенционалната технология. Интересен факт е, че никъде в световната литература до сега не са документирани опити за производство на маслодаен слънчоглед по тази авангардна технология

Предимството при задържане на вода в коренообитаемия слой поява може да е видно след заснемане състоянието на опити при продължително засушаване (липса на дъжд в продължение на 59 дни през 2016 година (от 13 юни до 11 август, 2016 г.)



Сравнение на интензитета на цвета на растенията в опитните полета с ивично обработване на почвата и масовия посев с дълбока оран поставени при равни други условия – без напояване

## ИЗБОР НА МАШИНИ ЗА НАМАЛЯВАНЕ БРОЯТ НА ОБРАБОТКИТЕ НА ПОЧВАТА

### Среда на приложение



Крайъгълният камък на почвозащитното (екологичното) земеделие е намаляването на броя на обработките на почвата. Основните критерии, които трябва да се съблюдават са два. Първият е увеличаване на количество на растителните остатъци, оставени на повърхността на полето. Вторият е отчитане на степента на механично въздействие върху почвата. Доказано е, че почвата е защитена от неблагоприятните условия на околната среда, ако най-малко 70% от растителните остатъци се намират на повърхността ѝ. Определящо за степента на механично въздействие върху структурата на почвените агрегати е изходното състояние на полето, което включва моментно състояние на почвата, прилагано сеитбообръщение, и масата на използваната техника.

### Общи положения

Постигането на желаният ефект от почвозащитните мероприятия е процес, който много трудно може да бъде постигнат с шоково (директно) преминаване от обработване на почвата с обръщане на пласта към нулева обработка на почвата. Технологиите за опазване и/или възстановяване структурата на почвата изисква постепенно преминаване към намален брой обработки на почвата, като едновременно с това се създават условия за увеличаване съдържанието на органично вещество. Установено е, че почви поставени директно в условията на нулеви обработки, изискват продължително време за възстановяване на изгубеният при класическата ѝ обработка активен въглерод. Пример: Песъчливо-глинестите почви изискват около 3-4 години да се прилага нулева обработка срещу всяка година на интензивна обработка. По този начин може да се възстановят изгубените нива на активен въглерод. Органичното вещество и в частност съдържанието на въглерод се възстановява по-бързо отколкото се възстановява структурата ѝ. Колкото по-деградирала е една почва, толкова по-голяма е тази разлика.

Намаляването на тази разлика е постижимо чрез правилно прилагане на намален брой обработки на почвата. Еднозначно определени критерии за оценка на механичното въздействие върху почвата в условията на почвозащитно земеделие липсват, но е важно оказаното въздействие да кореспондира с почвообразуващите процеси.

В този смисъл на базата на опита, като почвозащитни обработки на почвата могат да се приемат:

- Създаване и поддържане на постоянен защитен (мулчиращ) слой по повърхността на полето;
- Периодично (на 4 до 5 год.) извършване на дълбоко разрохкване, следвано от повърхностно разрохкване, за да се избегне образуване на „плужна пета“ и да се подобри структурата на почвата;
- При необходимост, обработка на почвата с обръщане на пласта може да се извърши по всяко време по необходимост, но правилният подход е да се извършва еднократно през 4-5 години, до достигане на оптималните стойности на органичното вещество в почвата с цел преминаване към отглеждане на културни растения по технологии, позволяващи нулева обработка на почвата;
- Делът на повърхностните обработки извършвани около дълбочината на сеитба трябва да преобладава.

### Избор на машини за намален брой обработки на почвата

Защитавайки идеята за намаляване броя на обработките на почвата, е целесъобразно в конструктивно отношение работните машини да бъдат от комбиниран тип. Същевременно техните характеристики трябва да удовлетворяват изискванията на технологията за отглеждане на избраната култура при опазване на почвата.

Пример за избор на машини за минимална обработка на почвата е направен въз основа на прилагано сеитбообръщение за зърнени култури и начините за обработване на почвата, табл.1.

Таблица 1.

Сеитбообръщение и начини за обработване на почвата

Култура		Година									
		I	II	III	IV	V					
Пшеница	1	Пшеница - ПО	Слънчоглед - ИО	Ечемик - ПО	Рапица - ПО	Царевица - ИО					
Ечемик	2	Царевица - ИО	Пшеница - ПО	Слънчоглед - ИО	Ечемик - ПО	Рапица - ПО					
Рапица	3	Рапица - ПО	Царевица - ИО	Пшеница - ПО	Слънчоглед - ИО	Ечемик - ПО					
Царевица	4	Ечемик - ПО	Рапица - ПО	Царевица - ИО	Пшеница - ПО	Слънчоглед - ИО					
Слънчоглед	5	Слънчоглед - ИО	Ечемик - ПО	Рапица - ПО	Царевица - ИО	Пшеница - ПО					
Блок		ПО	ИО	ПО	ИО	ПО	ИО	ПО	ИО	ПО	ИО
Обработка на почвата											
<b>Тенденция (преход) към нулеви обработки</b>											
<b>Легенда: ПО- повърхностна обработка на почвата; ИО –обработване на почвата в ивици с внасяне на минерални торове в дълбочина</b>											

Първата година от сеитбообръщението се явява и начален етап на прилагане на почвозащитно земеделие. Ротацията на културите в даден блок предопределя и вида на извършваната в него обработка на почвата (повърхностна – ПО ; обработване в ивици – ИО). Повърхностната обработка може да се извърши с чизел (стърнищен) култиватор (фиг.1, фиг.2 и фиг.3), а дълбоката обработка (ИО) - с ивичен разрохквач (фиг.4 и фиг.5).

Предвид посочената ротация на културите, във всяко от петте полета присъстват три повърхностни и две дълбоки обработки. През първата година за поле 1 се предприема повърхностна обработка за извършването на която предпочитание да се дава на чизел култиватор от посочения на фиг.3 вид. На втората година за този блок предстои дълбоко разрохкване в ивици на дълбочина, при която да се разруши „плужната пета“, но не повече от 30 cm. През третата и четвъртата година отново се преминава на повърхностна обработка. На петата година дълбокото разрохкване е желателно да се извърши в ивиците от втората година, като при необходимост може да се увеличи дълбочината до 60 cm. За останалите четири блока начинът за обработване е същия, но разместени в годините според прилаганата схема на сеитбообръщение.



Фигура 1. Чизел култиватор с роторен тип нарязваща секция

С пружинно окачени разрохквачи органи добре се разрохква повърхностния (10 ÷ 12 cm) почвен пласт. Нарязващата секция подравнява растителната покривка при наличие на високо стърнище и зелена растителност. Едновременно с разпръснатите торове



се заравя и значителна част от растителната покривката (около 70%).

С твърдо окачени разрохкващи органи е възможна по-дълбока обработка (до  $25 \div 30 \text{ cm}$ ), но при по-ниска степен на разтрошаване на почвения пласт. Това прави подходящо комбинирането им с тежки валяци. Размесването на почвата не е толкова интензивно, поради което по-голяма част от растителната покривка и разпръснатите торове остава на повърхността.



**Фигура 2.** Чизел култиватор с дисков тип нарязваща секция



**Фигура 3.** Чизел култиватор с торовнасяне

Комбинираният тип разрохкващи органи дава възможност едновременно с механичната обработка на почвата да се извърши и внасяне на торове. При подходящо окачване, работните органи могат да разположат торовете там, където ще бъде преобладаващата част от кореновата система на отглежданата култура.

Дълбокоразрохкващите работни органи оказват големи деформации, както в орния така и в подорния слой на почвата, фиг.3. Когато обработват полето на ивици през  $70 \text{ cm}$ , около 53% от площта на полето остава под растителни остатъци. В комбинация с торовнасяне, торовете се полагат дълбоко, което е благоприятно за култури с мощен централен корен. Наличието на подходящи притъпкващи колела спомага за добра структура на почвата по повърхността на обработената ивица.



**Фигура 4.** Ивичен разрохквач с индивидуално дозиране на тора



**Фигура 5.** Ивичен разрохквач с централно дозиране

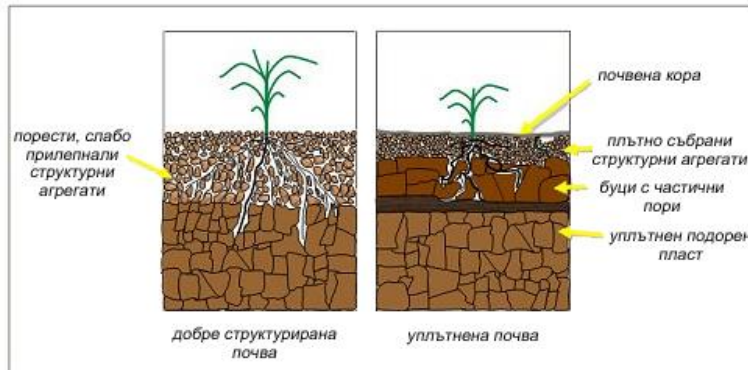
Добро разпределение на тора се получава и с индивидуално и с централно дозиране, но при втория начин разрохквача е разтоварен от масата на торовете в торовете сандъци.

За постигане на добър резултат от представените обработки и тук важи правилото те да се извършват при състояние на т.нар. „зряла почва“ (с влажност  $50 \div 70\%$  от ППВ). Постепенното увеличаване на дълбочината при ивичната обработка е препоръчително в условия на уплътнени почви. Така се постига по-добро

структуриране на почвения пласт и не се увеличават потребностите от използване на енергонаситени машини.

Добре структурираната почва предопределя и добри показатели на физичните й свойства (фиг.6). За проследяване посоката на изменение на физичните свойства на почвата е важно да се наблюдава нейната обемна плътност, която се смята за важен фактор на плодородието.

Достъпен за практиката начин на определяне на обемната плътност, представлява показаният на фиг.7 наръчник с указания за добри практики при обработване на почвата. Той е предназначен за употреба от фермери, непосредствено на полето.



Фигура 6. Добре структурирана и уплътнена почва



Фигура 7. Наръчник с указания за добри практики при обработване на почвата

Наръчникът съдържа указателен диск за отчитане на обемната плътност на почвата и таблица с препоръчителни обработки. Използването на наръчника може да става преди и/или след обработка на почвата, като е препоръчително и в двата случая тя, да бъде в състояние на т.нар. „зряла почва“. Отчитането, извършено преди обработка, спомага да се избере подходящ начин за нейното прилагане, докато отчитането след проведени обработки може да бъде използвано за съставяне на напоителни режими.

Употребата на наръчника изисква наличието на два измервателни уреда: влагомер и твърдомер за почва. Уредите може да бъдат от аналогов или цифров тип, като за нуждите на практиката е препоръчително те, да са от първия тип (фиг.8).



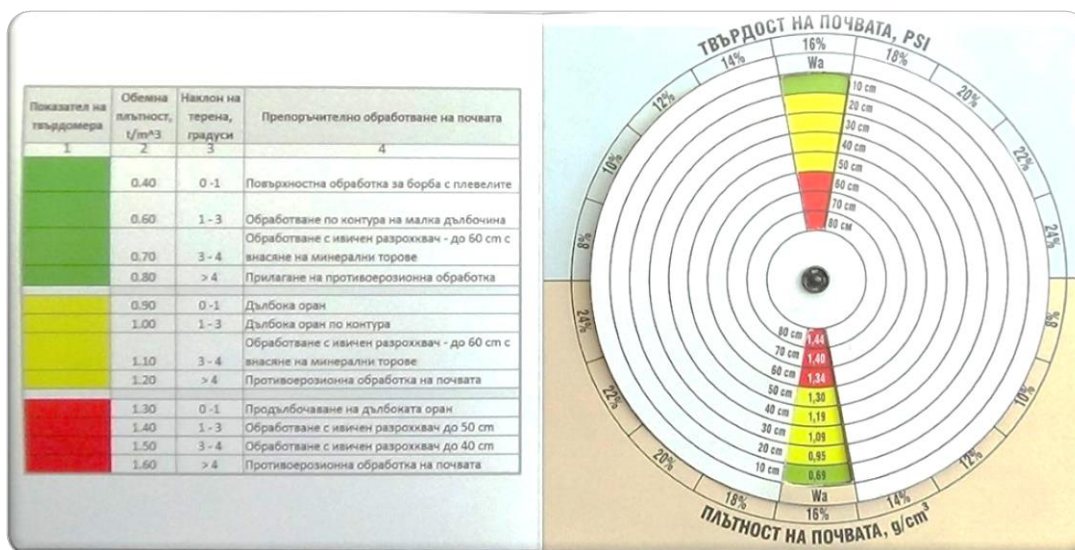


а) - цифров

б) - аналогов

**Фигура 8.** Твърдомери за почва

Във вътрешната страна на наръчника се намират указателния диск и таблицата с препоръчителните обработки (фиг.9). Дискът се състои от подвижна и неподвижна част. Неподвижната е разделена на полуокръжности, всяка от които има 9 сектора с поместена в тях цветна скала. Въртящата се част има два срещуположни отворени сектора и пояси, които представляват слоеве от почвата.



**Фигура 9.** Вътрешна страна на наръчник с указания за добри практики при обработка на почвата



**Работата с наръчника в случай, че предстои да се извършва обработка на почвата се изразява в четири последователни стъпки.**

С първата стъпка се извършва измерване на абсолютната влажност на почвата, която се явява един от индикаторите на диска. Чрез влагомера (фиг.10), отчитането става непосредствено на полето, а отчетената стойност се използва при нагласяването на диска за работа.

Втората стъпка е свързана с измерване твърдостта на почвата в дълбочина, като с представените уреди, това е



**Фигура 10.**  
Аналогов влагомер за почва

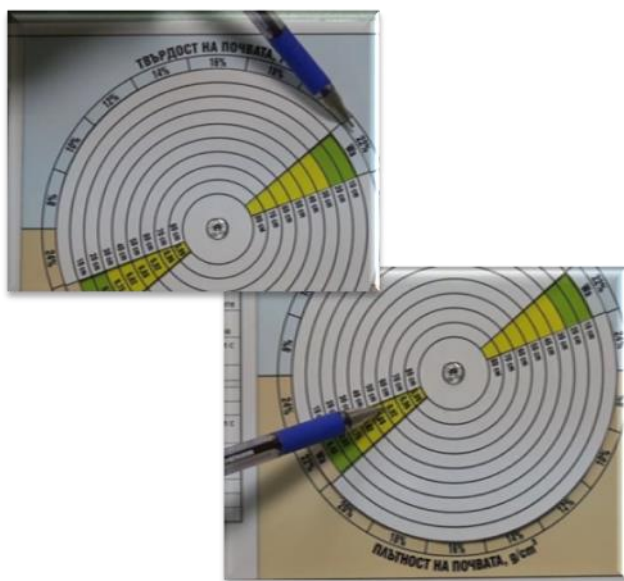
възможно да стане до 80 cm. Аналоговият твърдомер има цветна скала, разделена на три сектора - зелен, жълт и червен (фиг.11). В същите цветове е оформена и скалата в горната половина на диска, където твърдостта на почвата е представена, като следващ индикатор. Тълкованието на скалата е следното: зелен сектор – добро състояние на обемната плътност на почвата; жълт – задоволително; червен – лошо.

При третата стъпка се отчита плътността на почвата. Тук е необходимо първоначално да се извърши фиксиране на индикаторите на диска, съобразно данните от уредите. Нагласяването се прави в горната половина на диска, която се отнася до твърдостта на почвата.

Върху външния пояс от въртящата се част е поставено означение за абсолютната влажност на почвата, оцветено в синьо, което трябва да застане срещу сектора с влажност, отговаряща на измерената от влагомера. Така се отваря цветна скала за твърдостта на почвата, откъдето се намира цветовата индикация, отчетена от твърдомера в съответната дълбочина на проникване на уреда (фиг.12). При това положение на диска от скалата в долната полуокръжност се отчита плътността на почвата при конкретната дълбочина на проникване. Тук скалата освен цветова има и числена индикация, като цветовете имат аналогичен смисъл на тези от горната скала, а посочените числа се приемат, като средна стойност на плътността на почвата в конкретния слой.



Фигура 11. Скали на твърдомера



Фигура 12. Индикатори на диска

Въз основа на полученият резултат се дават препоръки за начина на обработка на почвата. Предложените обработки са съобразени и с условията на терена. По този начин изборът на машина е съобразен както с физичните свойства на почвата, така и с нейната устойчивост срещу ерозионните процеси.

Следователно изборът на машина е правилен ако извършената с нея обработка съответства едновременно на физичните свойства на почвата, на потребностите на културите и на прилаганите почвозащитни мероприятия. С намаляване броя на обработките се дава възможност на деградиралите почви заедно с натрупването на активен въглерод да подобряват и

структурата си. При силно деградирани почви този начин на обработване следва да продължи до момента, в който почвата е готова, за да се премине към нулеви обработки. По такъв начин се постига плавен преход от класически към нулеви обработки на почвата и като цяло към почвозащитно земеделие.

## СЪВРЕМЕННИ МАШИНИ ЗА СЕИТБА ПРИ НАМАЛЕН БРОЙ ОБРАБОТКИ НА ПОЧВАТА

### Среда на приложение



Почвозащитното земеделие има универсален облик, поради редица негови предимства, като: - подобрена икономика на производството; повишено съдържание на органично вещество и качество на почвата; намалени разходи на труд, основни средства, машини и горивосмазочни материали (ГСМ); подобрен баланс на водата; намаляване на ерозионните процеси; увеличаване на процента на усвоимите за растенията хранителни вещества; подобряване на околната среда.

Неправилното прилагане на технологиите за минимална обработка на почвата крие потенциални рискове. Компонентите на риска при минималните обработки са:

1. Биологични рискове – отнасят се до появата на стресови ситуации чрез нападения от болести и вредители, токсини, воден, топлинен и хранителен стрес, намалена жизнестойност на семената и др.;
2. Физични рискове – отнасят се до промените в климата, подготовката на подходящо легло за семената и ефективност на използваната техника;
3. Химични рискове – свързани са с осигуряване на достатъчни по време и количество хранителни вещества, в частност опасности от „изгаряне“ на семената при неправилно торене, ефективно на прилагане на пестицидите и др.

Правилно подбрана, сеялката за директна сеитба намалява физичните рискове, а индиректно и останалите рискови фактори. Като краен резултат се намалява икономическият риск.

### Предназначение и общи положения

Машините от този тип са предназначени за сеитба на земеделските култури в условията на почвозащитно земеделие. В нашата страна те са познати под наименованието „сеялки за директна сеитба“.

Сходството на традиционните сеялки със сеялките за директна сеитба е привидно, тъй като те работят при различни условия и състояние на почвата. Отличителните им характеристики са:

- **състояние на почвата** – върху почвата е оказано минимално или нулево механично въздействие, а повърхността ѝ е покрита със значително количество растителни остатъци или живи растения;
- **конструкция** – сеялките за директна сеитба са предимно комбиниран тип машини, с което се намалява общия брой на преминаванията на земеделските агрегати по повърхността на почвата. Полагането на семената в почвата се извършва основно чрез дисков или лаповиден тип сеещи работни органи (ботуши), на които е осигурена по-голяма амплитуда на отклоненията във вертикалната равнина.
- **енергийни потребности** – изисква се агрегиране към по-мощни трактори, поради по-голямата технологична маса и по-голямото съпротивление от страна на почвата.
- **икономически показатели** – сеялките за директна сеитба имат по-висока цена и по-скъпа поддръжка. Това се компенсира със значително по-ниска себестойност на произведената продукция.

### Характеристики на сеялките за директна сеитба

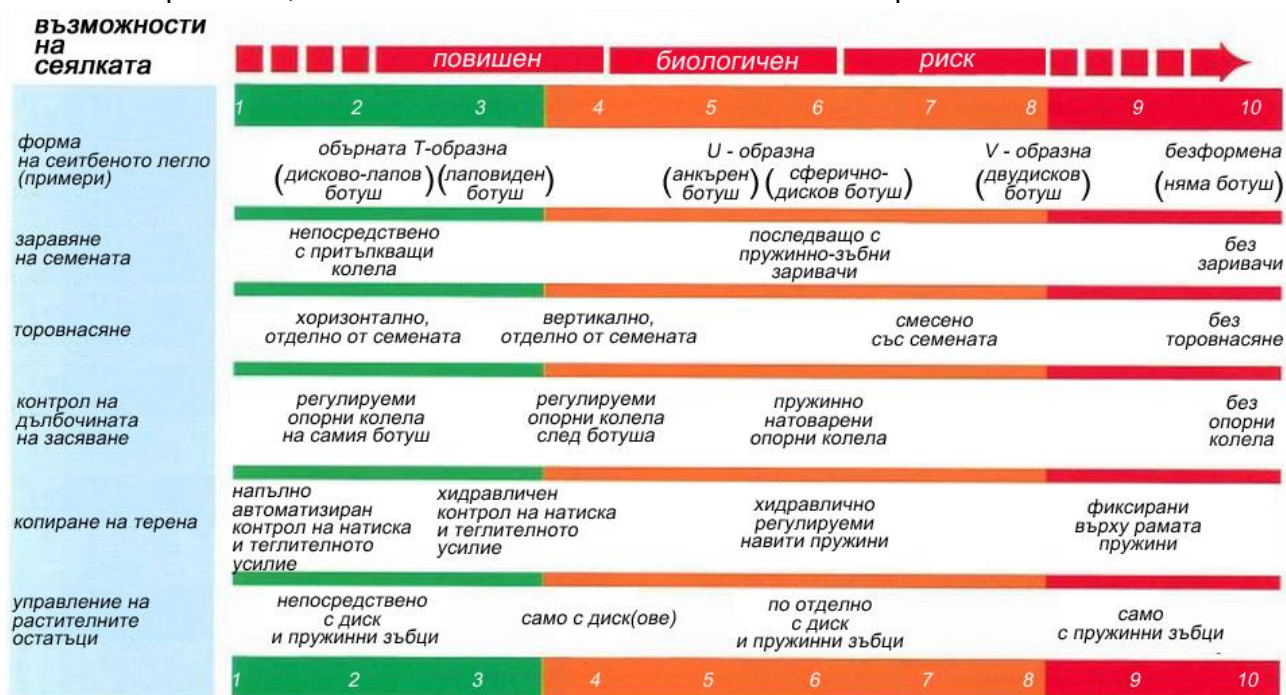
#### Предпоставки за правилен избор

Изборът на сеялка за директна сеитба трябва да започне с оценка на трудностите, произтичащи от прилагането на почвозащитните технологии. Възможностите на сеялката да преодолява тези трудности са предпоставка за ефективното ѝ използване.



- При намален брой обработки на почвата, повърхността на полето е по-неравномерна и за доброто ѝ копиране от страна на сеещите ботуши е необходимо те да имат по-голяма амплитуда на преместване по вертикалната ос;
- Възможност на сеещите ботуши да се адаптират непрекъснато към естествената промяна в твърдостта на почвата така, че проникването им в нея да остава на еднаква дълбочина
- Инкорпорирането на торовете заедно със сеитбата да се извършва при сигурно разграничаване на местата за полагане на торовете и на семената, за да се намали биологичния риск от „изгаряне“ на семената.
- Наличието на растителни остатъци по повърхността на полето, изисква от сеещия ботуш не само да подготвят подходящо и чисто от растителни остатъци сеитбено легло, но също така да има способността да управлява (да премества) тези остатъци така, че те да останат в близост до засетите семена.

Удобен начин за оценка на ефективността на сеялките за директна сеитба, представлява представената на фиг.1 методика [1]. Тя се отнася до функционалните възможности на сеялката да покрият определена степен на биологичния риск, който може да се появи при засяване на семена при намален брой на обработките на почвата. Включените в оценката критерии (възможности) произтичат от споменатите предпоставки, като всеки критерий се изменя от 1 до 10 според техническото решение, което е заложено при конструиране на сеялката. Колкото по-малко е числото под което стои даденото техническо решение, толкова по-малък е очаквания биологичен риск.



**Фиг. 1.** Метод за класиране на сеялки за директна сеитба

Биологичният риск с посочената методика е оценен по следния начин:

Вземат се официалните данни за разглежданата сеялка - <http://eng.novagsas.com/wp-content/uploads/sites/2/2017/11/TFORCE-SPECS-AGRITECHNICA.pdf> . По заложено конструктивно решение и изпълнение тя отговаря на някои от критериите, описани във фиг.1. Ако сеялката удовлетворява изискванията заложени в колони 1,2 и 3 (зелен цвят), то за всеки ред от фиг. 1 се получават следните стойности:

- при форма на сеитбеното легло – обърната Т-образна, получена с дисково-лапов ботуш (Оценка 2).
- заравяне на семената – непосредствено с двойка V-образно разположени опорно-притъпкващи колела (Оценка 2).

- Внасяне на торове едновременно със сеитбата – използваният тип сеещ ботуш позволява хоризонтално, разделно от семената внасяне на торовете (Оценка 2).
- Контрол на дълбочината на сеитба – осъществява се от двойка опорно-притъпкващи колела, монтирани непосредствено до ботуша (Оценка 2).
- Копиране на терена – напълно автоматизиран контрол на натиска и на теглителното съпротивление (Оценка 1).
- Преместване на растителните остатъци – от назъбеният диск на ботуша (Оценка 4).

Сумарната оценка от шестте критерия е равна на 13. Колкото по-висока е тази оценка, толкова биологичният риск е по-голям. Максималният риск съответства на 60 точки. Ако се раздели получената сума на максималния риск се получава –  $13/60=0.216$ , т.е. около 22% е вероятността за нарушаване на биологичната продуктивност на растенията само от приложение на сеитбата с избраната сеялка. Този риск при различните конструкции сеялки варира от 10 до 90 %.

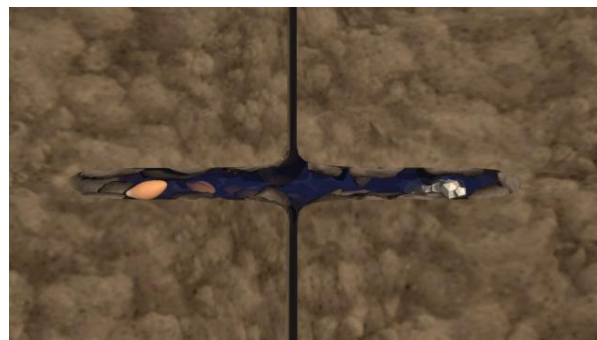
### Технически решения в сеялките за директна сеитба

Много от техническите решения използвани в сеялките за директна сеитба са познати и в традиционните сеялки, но техните възможности не трябва да се преекспонират по отношение на директната сеитба. Основното предизвикателство пред сеялките за директна сеитба е формата и състоянието на сеитбеното легло, което ботушите им образуват. Най-подходяща се оказва обърната Т-образна форма, която се постига от следните два вида сеещи ботуши:

- **Дисково-лапов ботуш** - представлява изправен гладък диск, към който симетрично от двете му страни са разположени подрязващи крила (фиг.2). Дискът прорязва вертикално почвата, а подрязващите крила – хоризонтално. Така напречното сечение на сеитбеното легло придобива формата на кръст (фиг.3). Образува се сеитбено легло с широко дъно, надлъжно прорязано от диска, като в едната половина се полагат семената, а в другата торовете. Резултатът е чисто от растителни остатъци легло с добра структура на почвата около семената – плътно дъно, подходящ рохкав горен пласт и осигурен приток на въздух и вода. Засятата ивица със семена остава покрита от растителните остатъци. Тези сеялки позволяват сеитба при по-високи работни скорости и добре поддържат зададената дълбочина на сеитба, но оказват по-голямо теглително съпротивление.



Фиг. 2. Сееща секция с дисково-лапов ботуш (Cross slot)



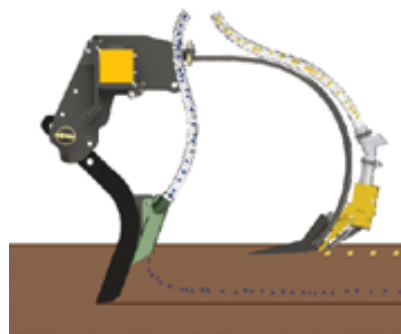
Фиг.3. Форма на сеитбеното легло при дисково-лапов сеещ ботуш

- **Лаповиден сеещ ботуш** – формата на ботуша наподобява универсална стреловидна лапа с прикачен в края ѝ семепровод (фиг.4). Той създава благоприятна среда около семената за тяхното покълване и поникване, но сравнително бързо се износва, като има и склонността да набира растителните остатъци по повърхността си. С този вид работни органи не може разделно да се полагат семена и торове. Торовете се внасят от отделни

работни органи на различна дълбочина от семената (фиг.5). И двата вида ботуши са подходящи както за по-сухи, така и за по-влажни почви от всякакъв тип. Т-образната форма на сеитбеното легло задържа наличната влага около засетите семена, когато тя е по-оскъдна, а запазването на растителните остатъци над семената и състоянието на почвата около тях активизират почвените организми при по-висока влажност (фиг. 6).

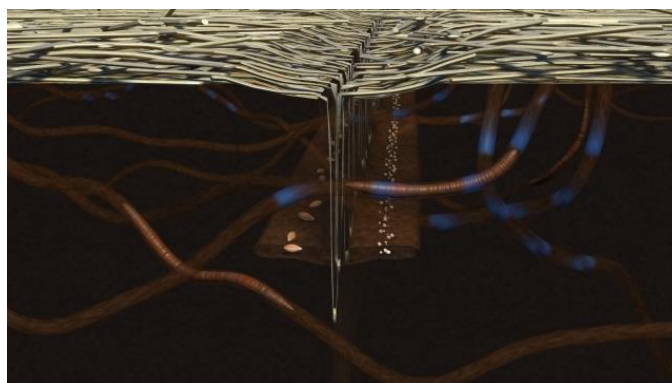
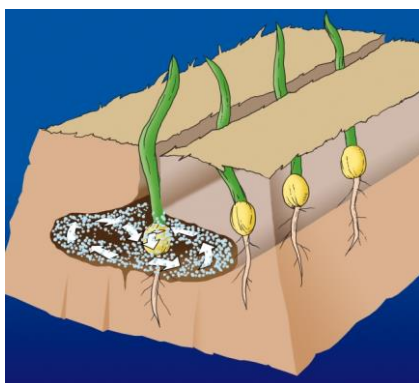


Фиг. 4. Сееща секция с лаповиден ботуш и прорязващ нож пред него



Фиг. 5. Полагане на торта и семената

Важен момент в работата на всички сеялки е те да поддържат зададената им дълбочина на сеитба. Най-популярния начин за това е използването на опорни колела.

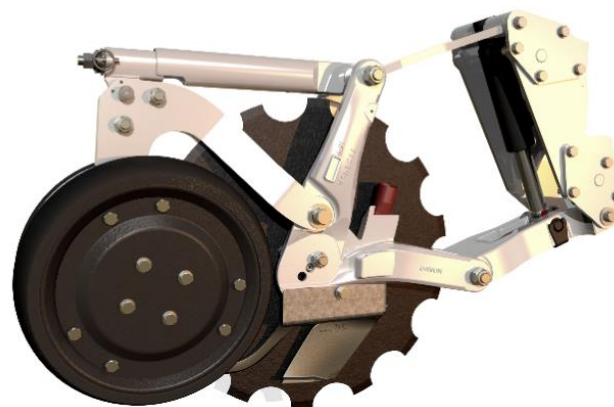


Фиг. 6. Силни страни на обърнатата Т-образна форма на сеитбеното легло

- **Индивидуален контрол** - по – прецизен контрол на дълбочината се постига, когато сеещата секция разполага с опорно колело(а), разположено непосредствено до сеещия ѝ ботуш. Това масово се използва при сеялките за директна сеитба на окопни култури (0.70 m) (фиг.7) и набира популярност сред сеялките за директна редова сеитба (фиг. 8).



Фиг. 7. Сееща секция за широкоредова сеитба



Фиг. 8. Сееща секция за редова сеитба



**Групов контрол** – облекчава обслужването на сеялката, но груповият контрол не може да поддържа подобаващо дълбочината на всеки ботуш от редицата(те) със сеещи ботуши (фиг. 9), особено при големи работни широчини на сеялките и големи неравности по полето. Обикновено опорните колела са изместени спрямо линията на сеещите ботуши.



**Фиг. 9.** Групов контрол на дълбочината на сеитба при сеялка за директна редова сеитба

Поддържането на сеещите ботуши в определено положение спрямо повърхността на полето е свързано както с дълбочината на сеитба, така и с тяхното теглителното съпротивление и равновесие по време на работа. В този смисъл от значение е начина на окачване на сеещите ботуши към рамата и средствата за оказване на допълнителен натиск върху тях.

**Неподвижно окачване на пружинна стойка** – еластичните сили на пружинната стойка предизвикват задълбаването и поддържат равновесното положение на ботуша, но не могат да копираат големи неравности по повърхността на полето (фиг.10).



**Фиг. 10.** Неподвижно окачване на пружинна стойка



**Фиг. 11.** Едношарнирно окачване

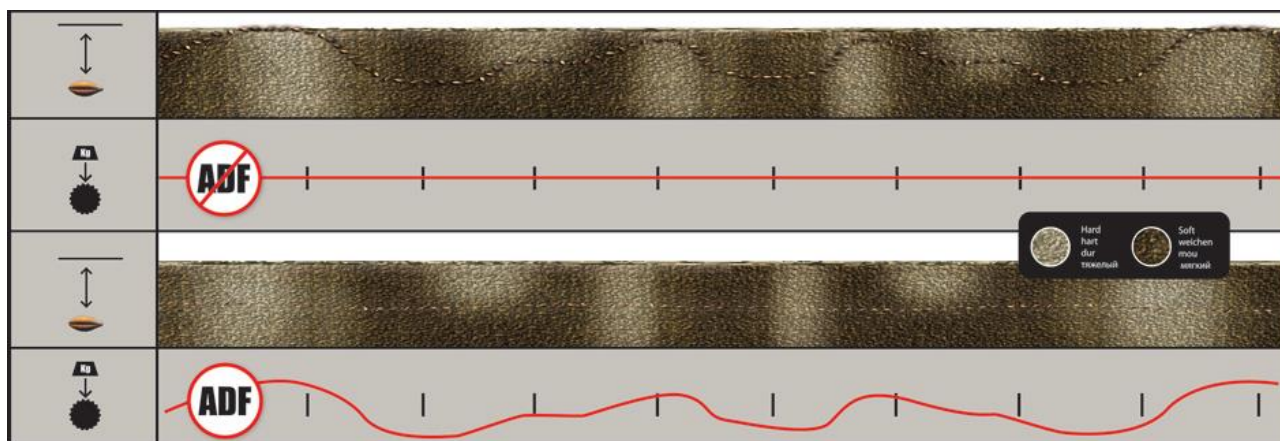
**Едношарнирно окачване** – дългото носещо рамо на сеещата секция осигурява необходимият задълбаващ момент на ботуш с малка маса. Извадени от равновесие така окачени ботушите по-бавно се уравновесяват, поради което върху едношарнирно окачени секции се оказва допълнителен механичен или хидравличен натиск (фиг.11).

**Многошарнирно окачване** – подходящо за окачване на тежки сеещи секции, позволяващо много добро копиране на повърхността на полето дори при големи неравности. С такова окачване сеещият ботуш бързо възстановява равновесното си положение при необходимост. Включването на допълнителни средства за следене и контрол на натиска автоматизира движението на секцията и прецизира още повече работата на ботуша (фиг.12).



Фиг. 12. Многошарнирно окачване

По-плътната почва, неравната повърхност на почвата и растителните остатъци по нея са предизвикателство пред сеялките за директна сеитба по отношение на дълбочината на сеитба. Използването на автоматизирани системи за контрол на натиска допринася за постоянната дълбочина на сеитба, независимо от почвените условия (фиг.13).



Фиг. 13. Разположение на семената в дълбочина без (отгоре) използване на автоматизирана система за контрол на натиска и с (отдолу) с използване на такава система

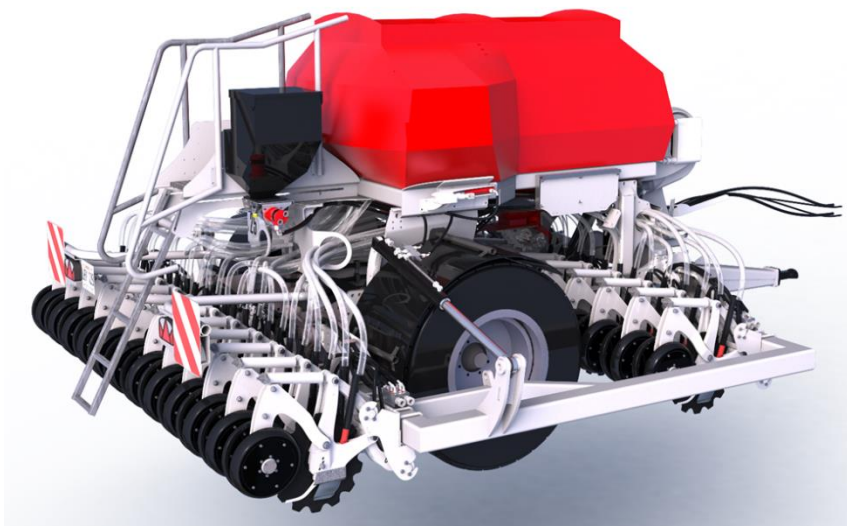
Алтернативно решение за поддържане на зададената дълбочина на сеитба е използването на култиваторни секции, които да обработват единствено тази част от полето, където ще се полагат семената (фиг.14). По този начин физичните свойства на почвата в зоната на сеитба се изравняват, което благоприятства устойчивото положение на сеещите секции по време на работа, дори при отсъствие на автоматизирани системи за контрол. Допринасят също за намаляване на биологичния риск при използване на дискови и анкърни ботуши в сеялките за директна сеитба, но използването им увеличава масата на сеялката и теглителното ѝ съпротивление.



Фиг.14. Комбиниран работен орган за сеитба при обработване на почвата в ивици

## Ефективност на сеялките за директна сеитба

За ефективността на сеялката може да се съди след оценка на биологичния и икономическия риск от нейното използване. Основно място при оценка на рисковете заемат техническите характеристики на сеялката. Примерна оценка е направена за представената на фиг. 15 сеялка за директна редова сеитба. Биологичният риск е оценен по методиката от фиг.1, а икономическия може да се определи чрез използване на готови програмни продукти. Пример за оценяване на икономическия ефект от използването на една или друга директна сеялка е представен [ТУК](#).



Фиг. 15. Сеялка за директна редова сеитба

Изводи: Използването на сеялките за директна сеитба е съпроводено с по-високи инвестиции. Оценяването на икономическия ефект чрез използване на електронния калкулатор позволява да се въвеждат конкретни стойности, относно сеялката и технологията за производство. Икономическата оценка е представена в края на таблицата от три резултата към които е включен коментар, поясняващ посоката за вземане на правилно решение.

## Литература

1. Ritchie, W.R., Baker, C.J. and Hamilton-Manns, M. (2000) Successful No-tillage in Crop and Pasture Establishment. Caxton Press, New Zealand, 96 pp.

## ЗАЩИТА НА СЕМЕНАТА ПРИ ПРИЛОЖЕНИЕ НА РАННА СЕИТБА



Засяването на семената от царевица се извършва през пролетните месеци при наличие на променящ се климат и често неблагоприятни условия. Оптимални условия свързани с подходящи метеорологични условия и едновременно с това подходящи по отношение на запазване на жизнеността на семената т.е температури над 8°C и влажност от 13-16% са налични за твърде кратки периоди от време. При засяване на семената при по ниски температури (под 8 °C) и висока влажност съществува риск от проваляне на сеитбата.

За инициране на процеса на развитие на зародиша (кълняемост), семената трябва да се хидратират. Те се намират в почвата и по тази причина степента на хидратация ще зависи от водния почвен потенциал. В реални условия, хидратирането се предизвиква вследствие на разликата от съдържанието на вода в семето и в почвата. За всяка една култура има определена критична влажност на почвата. За царевицата тази стойност е 30%, за пшеницата 40%, а за соята - 50%. Количеството вода, което приема растението е много малко, но то е достатъчно да иницира процеса.

Не по-малко значение за кълняемостта на семената и протичане на биохимичните процеси в развитието на клетките на зародиша има и температурата. Оптималната температура е в рамките на 15-30°C. Тя може да бъде и фактор за загиване на растението, защото при дълъг период от време на ниски температури може да се наблюдава измръзване и загиване на зародиша.

Процесите на кълняемост биха могли да се забавят след периода на засяване за известен период от време. При нормализиране на климатичните условия през късната пролет и постигане на устойчиво развитие на зародишите т.е процесът на кълняемост може да бъде възможен едва след като температурата е достатъчно висока за дълъг период от време и вероятността да се получи измръзване на зародиша да бъде сведен до минимум.

Този ефект може да бъде постигнат посредством допълнителна защита на семената с органичен полимер. Нанесен под формата на тънък филм върху повърхността на семето, полимерът осигурява освен допълнителна защита на семето и възможност да се забави кълняемостта до определени параметри на околната среда, както и да се добавят допълнителни вещества за биологична защита и подхранване на семенния зародиш.

### **Изисквания към защитните покрития**

Защитните покрития за подобен вид дейности трябва да отговарят на редица изисквания, като:

- *водоразтворимост* – това е необходимо условие за осигуряване на свободен достъп на водата, необходима за биохимичните процеси в хода

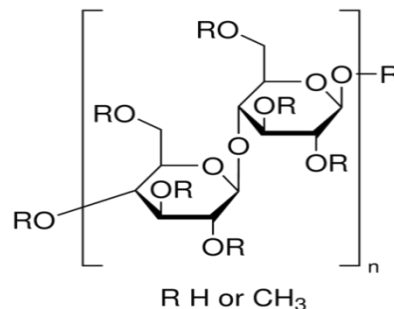


на покълването. За целта се изисква и известна хидрофобност на покритието при ниски температури, която да осигури забавянето на кълняемостта при ниски температури до достигане на оптимални параметри на средата;

- *биологична разградимост* – използваното покритие не води до замърсяване на почвите и не намалява почвеното плодородие;
- *добра аерация и хидратация на семето* – да осигури свободен достъп на кислород, което е необходимо условие за осигуряване на процеса дишане и нормалните биохимични процеси в хода на развитието на зародиша;
- *икономически изгоден и достъпен* – ниската цена дава възможност за икономическата ефективност и осмисля допълнителната обработка на семената със защитни покрития;
- *лесно приложение (нанасяне)* – важно условие за ефективността на нанасяне на полимерния филм, дебелината и качеството на покритието;
- *да не е токсичен* – не замърсява околната среда, почвата и не застрашава здравето на работещите с него.

### Видове полимери използвани за семенни покрития

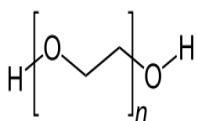
Растителната клетка притежава естествен екзоскелет, в основата на който е целулозата, фиг.1. Поради тази причина, един от потенциалните органични полимери може да бъде целулозно производен. Пример: метилцелулоза, етилцелилоза и др . Тези полимери притежават мрежеста структура от целулозни влакна и подобно на целулозата на клетъчната стена на растителната клетка фиг. 1, осигуряват достъп на вода и кислород и са биоразградими. Те са водоразтворими и лесно биха могли да бъдат нанесени върху повърхността на семената.



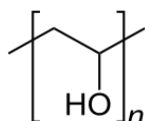
Фиг. 1 Структурна формула на метилцелулоза

По принцип целулозата не е токсична. Пример: Метилцелулоза се използва като стабилизатор, който запазва вискозитета и консистенцията на хранителни продукти.

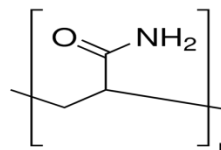
Възможни са и варианти на някои изкуствени полимери: полиетиленгликоли, поливинилов спирт, полиакриламид и др, фиг.2.



А)



Б)



В)

Фиг.2 Изкуствени водоразтворими полимери: А) полиетилен гликол; Б) поливинилов спирт; В) полиакриалмид



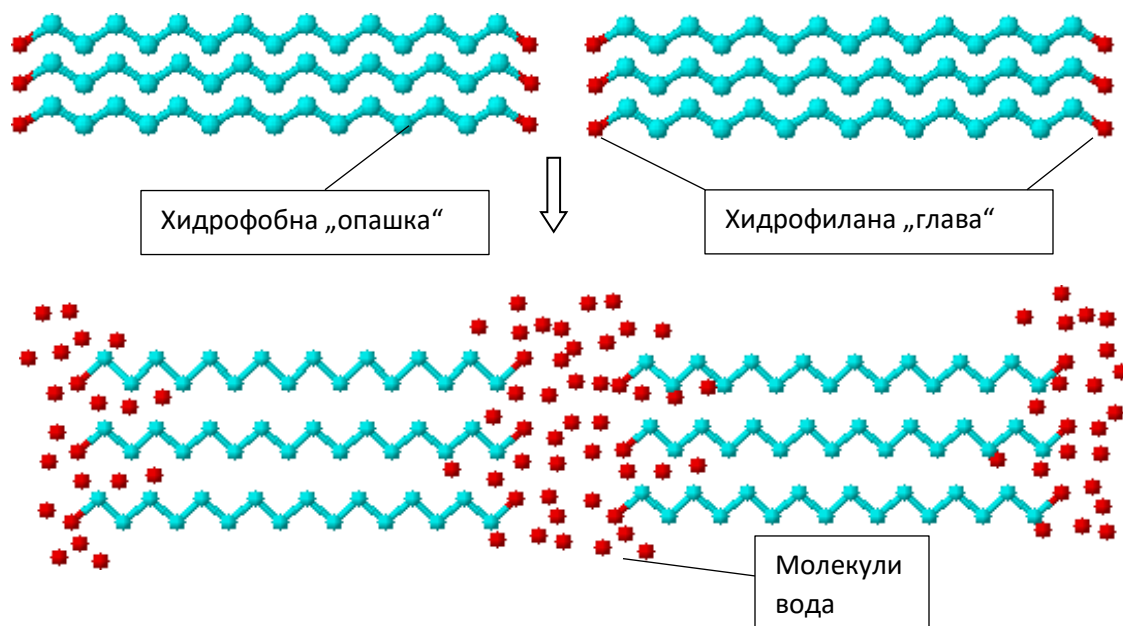
Полетиленгликолят (ПЕГ) е водоразтворим полимер на етиленгликола (фиг.2а). Използва се в хранително-вкусовата промишленост и фармацевцията за подобряване на разтворимостта на някои вещества, като пеногасител, носител и овлажнител. Във вода се разтваря сравнително трудно, като първоначално набъбва. Като цяло отговаря на голяма част от изискванията: сравнително евтин, биоразградим и не токсичен, разтворим във вода и лесен за нанасяне върху семената.

Поливинилов спирт (ПВС) – водоразтворим полимер на виниловия алкохол (фиг.2б). Във фармацевтиката се ползва в качеството си на съгъстител и адхезивен материал, а в хранително-вкусовата като емулгатор. Относно използването му като защитно покритие на семената качествата му са подобни на тези на ПЕГ.

Полиакриламиди (ПАА) – водоразтворими полимери на база акриламид (фиг.2в). Използва се за пречистване на питейни води, като коагулат и флокулант поради склонността си да образува гел. Той е нетоксичен и биоразградим подобно на по-горе разгледаните полимери.

### Принцип на действие на защитните покрития на семената

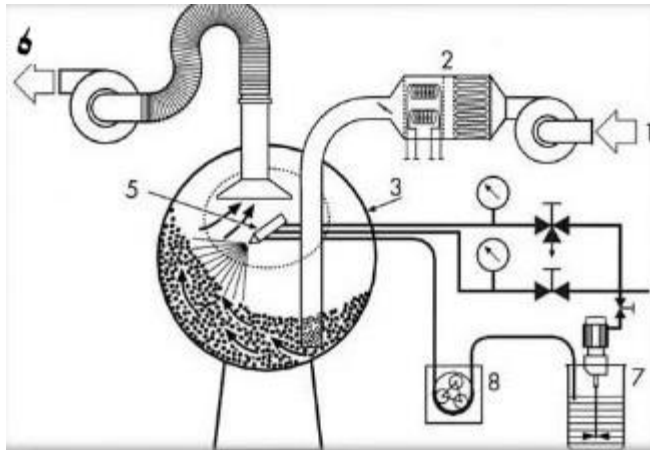
Общото при всички разгледани полимери е, че те притежават хидрофобна „опашка“, представляваща дълга полимерна верига от мономери и хидрофилна „глава“, която представлява полярна група в двата края а на полимерната верига. Схематична структура е показана на фиг.3. При контакт с полярната молекула на водата се наблюдава процес на набъбване, което забавя процеса на трансфер на водните молекули до обвивката на семето. Повишаването на температурата ускорява процеса на дифузия на водата през полимерната обвивка.



Фиг.3. Структура на молекулата на водоразтворимите полимери и механизъм на дифузия на водните молекули през тях

## Нанасяне на полимерно покритие върху семената

За целта се използват различни апарати и техники, които гарантират различна дебелина на покритието на семената. Основните процеси, които протичат са омокряне с разтвор на полимера, последван от процес на сушене. Обикновено двата процеса протичат паралелно в барабанни дражиращи апарати. Схема на подобен тип апарат е показана на фиг.4



Фиг. 4 Апарат за дражиране на семена

Принципът на действие е следният: Семената се поставят в барабана (3). През въздуховода (1) се подава въздух, който се първоначално се загрява в нагревателя (2) и постъпва загрят в барабана със семената. От резервоара (7), снабден с механична бъркалка, се подава разтвор на полимера използван за покриване на семената. Посредством помпата (8),

разтворът се подава под налягане към дюзите за фино разпръскване (5) и се разпръсква в барабана. Под действието на горещия въздух разтворителят на полимера, който най-често е вода се изпарява и се извежда през въздуховода (6).

Качеството на получаваното покритие по този метод зависи от следните фактори:

- състав, концентрация и вискозитет на използвания полимерен разтвор;
- режим на равномерно разпръскване на разтвора през дюзите;
- оптимална скорост на ротация на барабана;
- оптимална температура и количество на подавания въздух.

В резултат на нанесеното полимерно покритие се получават семена устойчиви на неблагоприятни условия при сеитба, което се постига чрез известно забавяне на кълняемостта до достигане на благоприятни почвени и климатични условия.

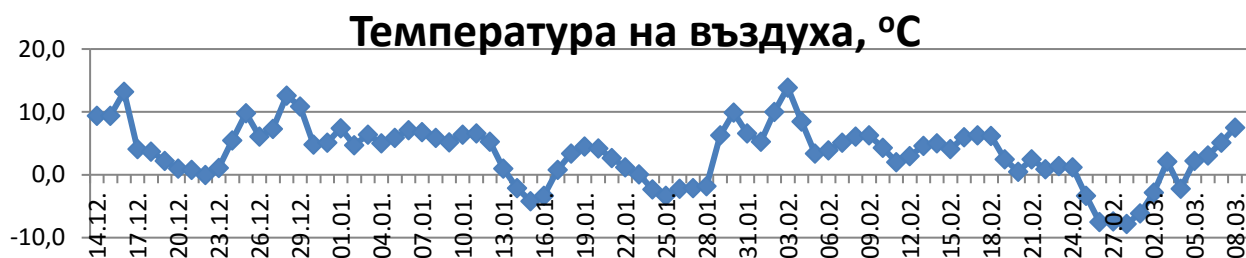
Тъй като полимерното покритие осигурява „защитна капсула“ на семето, към него често се добавят и различни вещества, които допълнително подпомагат развитието на зародиша. За такива се използват изкуствени и бактериални торове, които допълват минералния състав на почвата; пестициди и бактерициди, които допринасят за намаляване вредното влияние на конкурентни растения и патогенни бактерии.

Изборът на състав на полимерното покритие до голяма степен се определя от вида на семената, състава на почвите и очакваните климатични условия, като един от основните фактори е икономическата ефективност.

### Експериментални изследвания

За установяване на ефективността от използването на водоразтворими полимери като защитно покритие и до каква степен те влияят върху покълването и поникването на растенията е проведена серия от експерименти, в които са използвани водни разтвори на високомолекулен полиетиленетиленгликол с концентрация 0,1 и 0,05% за получаване на полимерни покрития с различна дебелина.

Проведените експерименти по своя характер са многофакторен регресионен анализ извършени в лабораторни и полски условия. Температурата на въздуха в периода 14.12.2017 до 08.03.2018 се променя от минус 8 оС до 14 оС.



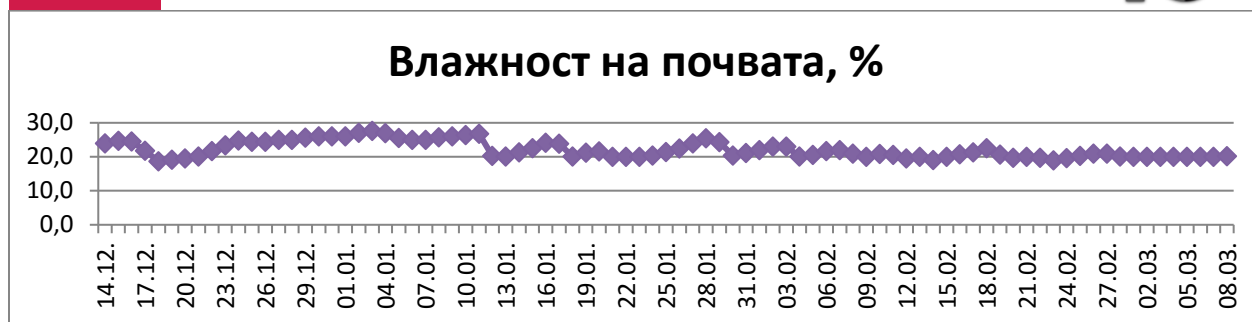
Фиг.5. Промяна на температурата на въздуха в района на гр. Русе в периода 14.12.2017 – 08.03.2018 г.

По принцип този период не е подходящ за засяване на нито една от пролетните култури, но за изследване свойствата на полимерите е подходящ, и то от гледна точка на продължителност на периода за защита на семената. Температурата на почвата в подобна сравнително топла зима е под критичните 8°С, при които семената активират се активират и покълнват, фиг.6.



Фиг. 6. Промяна на температурата на почвата в изследвания период

Третият фактор, влажността на почвата, е подходящ за подобен вид изследвания, тъй като надвишава нормалните стойности от 14-16%, необходими за покълване на семената и няма да се достигне до ситуация, при която семената да изпитат воден стрес, фиг. 7.



Фиг. 7. Влажност на почвата в изследвания период

Дори и в зимния сезон валежите не са равномерни, а сумата им е по-малка от нормално необходимата за да се запаси слоя почва в дълбочина до 0,80 m с вода, фиг. 8.



Фиг. 8. Валежи в изследвания период

За провеждане на регресионния анализ, като управляеми фактори са включени: температура на почвата  $x_1$ , абсолютна влажност на почвата  $x_2$  и концентрация на полимера  $x_3$ . Известно е, че върху характера на явленията, които протичат в процеса на покълване на семената влияят множество и трудно определими фактори, но избраните три имат важно значение за решаване на поставената задача.

Целта от проведените опити е да се провери възможността за контролиране на процеса на покълване на семената от царевица. В този смисъл параметър на оптимизация се явява кълняемостта на семената, определена в % –  $Y$ .

По опитните данни се установи, че средната кълняемост на семената е 99%, която е близка до 97% кълняемост на семената от контролата, заложена по стандартна методика. Получената кълняемост на семената от пробите и контролата съответстват на посочената от производителя кълняемост – над 96%.



Фиг. 9. Състояние на защитени семена след 20 дни от датата на засяване, поставени в лабораторни условия



Фиг.10. Състояние на защитени семена след 20 дни от датата на засяване, поставени в полски условия



Фиг.11. камера с контролируеми параметри относно топлина, светлина и влажност на почвата и въздуха

От експеримента бяха направени следните изводи:

1. Полетиленгликолят (ПЕГ) не намалява възможностите за покълване на семената и не е се явява лимитиращ фактор в развитието на зародиша.
2. Семената покрити с ПЕГ и в двете изследвани концентрации на разтворите не поникват при температури под  $8^{\circ}\text{C}$  независимо от влажността на почвата, което дава възможност семената да останат в покой до стабилизиране на средно месечните температури над тази температура, а от там да намалее шансът от измръзване.
3. Необходими са допълнителни изследвания за установяване на точната температура при която семената покрити с ПЕГ покълват.



Важно е да се отбележи, че за експеримента бяха използвани пресни разтвори на ПЕГ и престоят на семената при различните температури е в рамките на седмица.

Последвалите експерименти по същата схема с полимер престоял два месеца при пряка слънчева светлина и температури 30-35<sup>0</sup>С доведоха до липса на кълняемост и абортиране на зародишите на семената, което вероятно се дължи на задушаване в следствие на промяна на молекулната маса на полимера и/или други промени настъпили в ПЕГ.

При по-дълъг престой 1 месец в условия на висока влажност дори и при ниски температури се получи покълване и измръзване на семената, което също води до редица въпроси относно експлоатацията на използваното полимерно покритие.

Въпросите, които предстои да бъдат решени са следните:

1. Каква е оптималната концентрация на полимера, която може да се използва без да се уврежда зародиша и едновременно да се забави развитието му при неблагоприятни условия? От това следва да се определи и оптималната дебелина на покритието.
2. В каква продължителност и при какви условия може да се съхранява полимерът без да промени свойствата си?
3. За колко време и при каква влажност полимерът забавя покълването на семето? От отговора на този въпрос може да се определи оптималният период на подготовка на семената и засяване.
4. Колко време могат да се съхраняват семената обработени с полимер преди засяването и при какви условия (температура, влажност, светлина и др.)?
5. Как влияе почвената микрофлора върху полимерната обвивка?

## ОПРЕДЕЛЯНЕ ФИЗИЧНИТЕ СВОЙСТВА НА ПОЧВИТЕ ЧРЕЗ ИЗПОЛЗВАНЕ НА ПРОГРАМЕН ПРОДУКТ ProperSoil



### Предназначение и среда за разработка

Физичните свойства на почвите могат да се определят по няколко начина. В случая се прилага определяне на пълния набор от физични свойства при въвеждане на четири показателя – обем на контейнера за вземане на проби, маса на влажната почва, маса на сухата почва и обем на твърдата фаза на почвата.

**Предназначение:** регистриране на фермерите и обработваемите от тях площи, върху които ще се извършват изследвания; определяне на физичните свойства на почвата на различни дълбочини; графично представяне на данните, получени от обработката на въведените данни; създаване на база данни.

### Среда на разработване на приложението

Приложението е разработено на Microsoft Access 2010. При разработването на формите и справките е използван и програмният език Visual Basic For Application (VBA).

### Общи положения

При работа с приложението се използват:

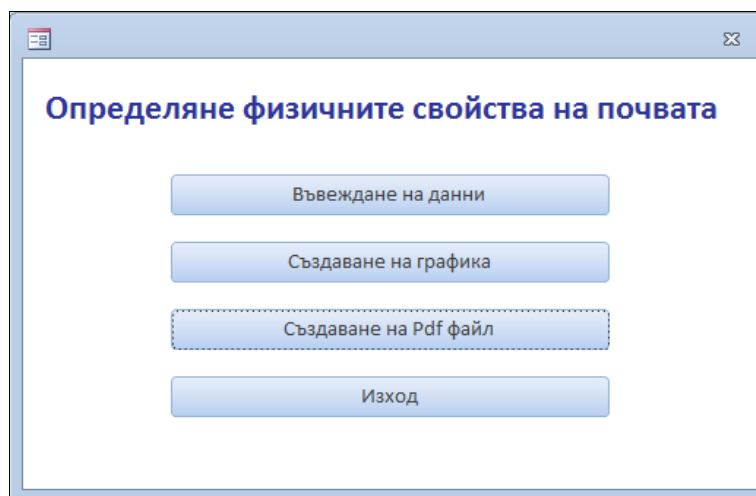
**Форми** – чрез формите се поддържа актуална информацията в базата от данни. Те предоставят възможност да се въвеждат, променят или изтриват записи в таблиците. За всяка от формите, там където е необходимо, са създадени падащи списъци за избор на разрешените стойности. При въвеждане на грешни данни се посочва точно къде и защо е възникнала грешката чрез визуализиране на прозорец със съобщение и се предоставя възможност за извършване на промяна.

**Графики** – графично представяне на зададените и/или изчислени данни.

**Справки** – чрез справките могат да се разглежда и разпечатва информацията, която е съхранена в една или повече таблици в базата от данни.

## Ръководство за потребителя

### Главна форма на приложението



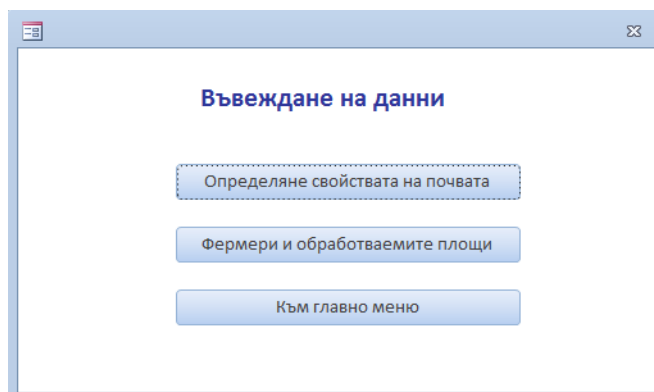
Главната форма на приложението се визуализира веднага след отваряне на файл PropeSoil.accdb. Чрез командните бутони в нея могат да се избират различните действия за изпълнение, такива като форми за поддръжка на информацията в таблиците, справки и графики на база на съхранените данни или създаване на pdf файл. Към някои от формите

има допълнителни бутони за избор на действия, така че работата на потребителя да бъде максимално облекчена.

При избор на бутон „Изход“ се прекратява работата на приложението и се затваря MS Access.

За по-лесно използване на приложението, реализираните дейности са обединени тематично. Чрез избор на всеки един от бутоните в главната форма се активира форма, съдържаща бутони за изпълнение на определени дейности (форми или отчети). Чрез всяка от формите може да се добавят, изтриват или променят съхранените записи в таблиците като се използват командни бутони.

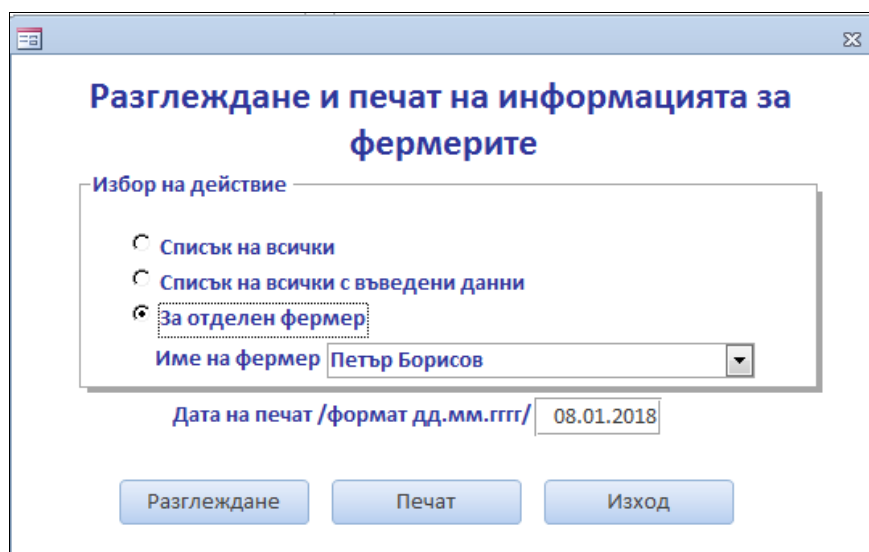
## Въвеждане на данни



За всяка от формите при въвеждане на данни са заложили следните правила:

- за всяко от цифровите полета се прави проверка и при некоректност се извежда съобщение за грешка;
- има команден бутон „Помощ“, чрез който се указва начин за попълване на полетата и заложените за тях ограничения;
- за някои от полетата има създадени падащи списъци от стойности, от които потребителят избира;
- командни бутони за добавяне, запазване, изтриване, както и за разглеждане и печат;
- командни бутони за обхождане и търсене на записи;
- команден бутон за изход от съответната форма.

**Фермери и обработваеми полета** – потребителят задава първо в лявата подформа име на фермер и брой полета, които обработва, а в дясната име на полето и размера на площите, като програмно се определя кода на фермера.



**Разглеждане и печат** – потребителят задава задължително дата (избира се от календар, който се извежда при позициониране на курсора в поле „Дата на печат“) и може да избира какви данни да разпечата или разгледа:

- списък на всички – извеждат се данните за всички регистрирани фермери без значение дали имат зададени полетата, които те обработват;
- списък на всички с въведени данни - извеждат се данните само на регистрираните фермери със зададени площи, които обработват;
- за отделен фермер – от падащ списък се избира името на фермера.

<b>Фермери и техните обработваеми полета</b>			
<b>Име на фермер</b>	<b>Брой полета</b>	<b>Име на поле</b>	<b>Декари</b>
<b>Петър Борисов</b>	<b>8</b>		
		b1	100
		b2	122
		b3	50
		b4	76
		b5	225
		b6	95
		b7	80
		b8	150
		<b>Обща обработваема площ</b>	<b>898,00</b>

**Определяне на физичните свойства на почвата** – от падащи списъци от стойности се избира име на фермер и номер/име на поле, задава се пореден номер на опита за съответното поле на фермера (не се разрешава дублиране на номера на опита за съответното поле) и дата (избира се от календар, разположен в дясно от полето). Въвеждат се данни само в първите четири полета за измерените дълбочини (може да се задават само за някои или за всички дълбочини). При зададени стойности и избор на бутон „Изчисляване и запазване“ се извеждат програмно изчислените стойности по предварително определени формули.

Разглеждане на всички записи или търсене се извършва чрез командните бутони разположени в секция „Обхождане на всички записи и търсене“.

#### **Работа с оборудването:**

За извършване на полевите измервания са необходими:

- *метален контейнер отворен от двете страни и снабден с пластмасови капачки; чук; дървено трупче, лопата и нож.*

Изкопава се изкоп на определена дълбочина вертикална стена. Измерва се дълбочината и се записва. Поставя се металният контейнер на стената и с дървеното трупче и чука се вкарва в почвата. Почвата се изравнява от двете страни на контейнера и се поставят пластмасовите капачки.

Измерва се обемът на контейнера и се записва. Тъй като той е постоянна величина, обемът се измерва само веднъж.

Измерва се масата на контейнера пълен с влажна почва и се записва.

Поставя се металният контейнер в сушилня и почвата се изсушава. Измерва се масата на сухата почва и се записва.

Поставя се едната капачка на металния контейнер и се налива вода до запълване на всички пори. Измерва се обемът на поетата от почвата вода и се изважда от общия обем на контейнера. Разликата показва обемът на твърдата фаза на почвата. При добре структурирани почви, твърдата фаза на почвата (твърдите частици) е около 50%. Измерените данни се попълват в таблицата фиг.1 (текста с червен цвят). Кликва се върху бутона „Изчисляване и запазване“ и физичните свойства на почвата се определят автоматично.

PropeSoil

**Определяне физичните свойства на почвата** Помощ

Име на фермер: Петър Борисов      Номер/име на поле: b1

Номер на изследване: 2      Дата на изследването: 21.07.2016

Физически свойства на почвата	Означение	Определени стойности при измерени дълбочини			Ориентировъчни стойности	Размерност
		0 - 20 см	20 - 40 см	40 - 60 см		
<b>ДАНИИ ЗА ВЪВЕЖДАНЕ</b>						
Обем на контейнера за вземане на пробите	(Vt)	1000	1000		...	cm <sup>3</sup>
Маса на влажна почва	(Mw)	800	759		...	g
Маса на суха почва	(Ms)	500	500		...	g
Обем на твърдата фаза на почвата (обем на частиците)	(Vs)	300	300		...	cm <sup>3</sup>
<b>ИЗЧИСЛЕНИ ПОКАЗАТЕЛИ</b>						
Плътността на твърдата фаза на почвата	(ps)	1,67	1,67		2,6 - 2,8	g/cm <sup>3</sup> ; t/m <sup>3</sup>
Обемна плътност на суха почва	(pb)	0,50	0,50		0,7 - 1,8	g/cm <sup>3</sup> ; t/m <sup>3</sup>
Обемна плътност на влажна почва	(pb')	0,80	0,76		1 - 2,	g/cm <sup>3</sup> ; t/m <sup>3</sup>
Относителна плътност на почвата	(Gs)	1,67	1,67		2,6 - 2,8	g/cm <sup>3</sup> ; t/m <sup>3</sup>
Специфичен обем на суха почва	(Vb)	2,00	2,00		0,5 - 1	m <sup>3</sup> /t
Порьозност, (f_t)	(ft)	0,70	0,70		0,3 - 0,7	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
Обем на порите, запълнени с въздух	(fa)	0,30	0,40		0 - ft	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
Отношение на празните пространства	(e)	2,33	2,33		0,4 - 2,2	дробно число
Въздушно отношение	(α)	1,00	1,32		0 - 1	безразмерна
Гравиметрично съдържание на вода	(w)	0,60	0,52		0 - 0,3	Kg/kg (%)
Обемно съдържание на вода	(θ)	0,30	0,26		0 - 0,7	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
Съотношение на течната фаза	(θp)	1,00	0,86		0 - 1	безразмерна
Обем на порите, запълнени с вода	(Vw)	700,00	604,33		200 - 400	cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup>
Общ обем на порите	(Vf)	700,00	700,00		200 - 500	cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup>
Степен на насищане с вода	(s)	1,00	0,86		0 - 1	дробно число
Обем на газовете в почвата	(Vg)	300,00	395,67		150 - 250	cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup>

Обхождане на всички записи и търсене:

Фиг. 1. Таблица с въвеждане на данни и получаване на резултатите

При избор на команден бутон „Разглеждане и печат“ се извежда форма, за да се определи дали да се направи списък на цялата съхранена информация или за направените изчисления за определен фермер. Потребителят трябва задължително да зададе дата, на която се прави разглеждането или печата.



**Разглеждане и печат на информацията за физическите свойства на почвата**

Избор на действие

Списък на всички  
 За отделен фермер

Име на фермер

Дата на печат /формат дд.мм.гггг/

## Определяне физичните свойства на почвата

Име на фермер: Петър Борисов

Номер/име на поле: b1

Номер на изследване: 2

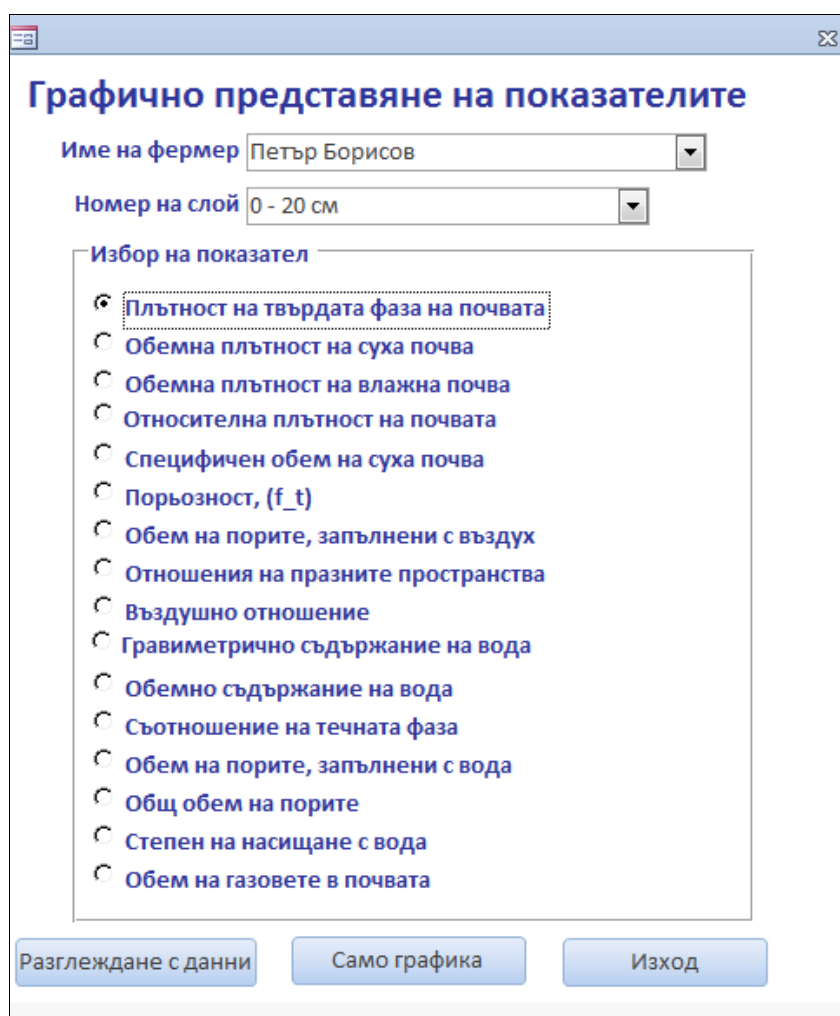
Дата на изследване: 21.07.2016

Физически свойства на почвата	Определени стойности при измерени дълбочини		
	0 - 20 см	20 - 40 см	40 - 60 см
Обем на контейнера за вземане на пробите	1000	1000	
Маса на влажна почва	800	759	
Маса на суха почва	500	500	
Обем на твърдата фаза на почвата (обем на частиците)	300	300	
Плътноста на твърдата фаза на почвата	1,67	1,67	
Обемна плътност на суха почва	0,50	0,50	
Обемна плътност на влажна почва	0,80	0,76	
Относителна плътност на почвата	1,67	1,67	
Специфичен обем на суха почва	2,00	2,00	
Порьозност, (f <sub>t</sub> )	0,70	0,70	
Обем на порите, запълнени с въздух	0,30	0,40	
Отношение на празните пространства	2,33	2,33	
Въздушно отношение	1,00	1,32	
Гравиметрично съдържание на вода	0,60	0,52	
Обемно съдържание на вода	0,30	0,26	
Съотношение на течната фаза	1,00	0,86	
Обем на порите, запълнени с вода	700,00	604,33	
Общ обем на порите	700,00	700,00	
Степен на насищане с вода	1,00	0,86	
Обем на газовете в почвата	300,00	395,67	

## Графично представяне на показателите

След определяне на физическите свойства на почвата, потребителят може да графично да представи изчислените показатели за регистрираните опити на различните дълбочини. Това става чрез избор на командния бутон „Създаване на графика“ от главната форма на приложението. Извежда се форма, чрез която от падащи списъци за име на фермер и номер на слой (задължително трябва да бъдат зададени) се определя за кой от показателите трябва да се направи графика (може само за един показател). Възможни са два варианта:

- „Разглеждане с данни“ - извеждане на графика и данните на база, на които е създадена. Чрез скролиране могат да се разгледат всички данни за регистрираните опити.
- „Само графика“ - само графика без данните, като изведената графика може да бъде не само разгледана, а и разпечатана чрез избор на бутон „Печат“. Над всяка колона се извеждат и съответните изчислени програмно стойности.



**Графично представяне на показателите**

Име на фермер

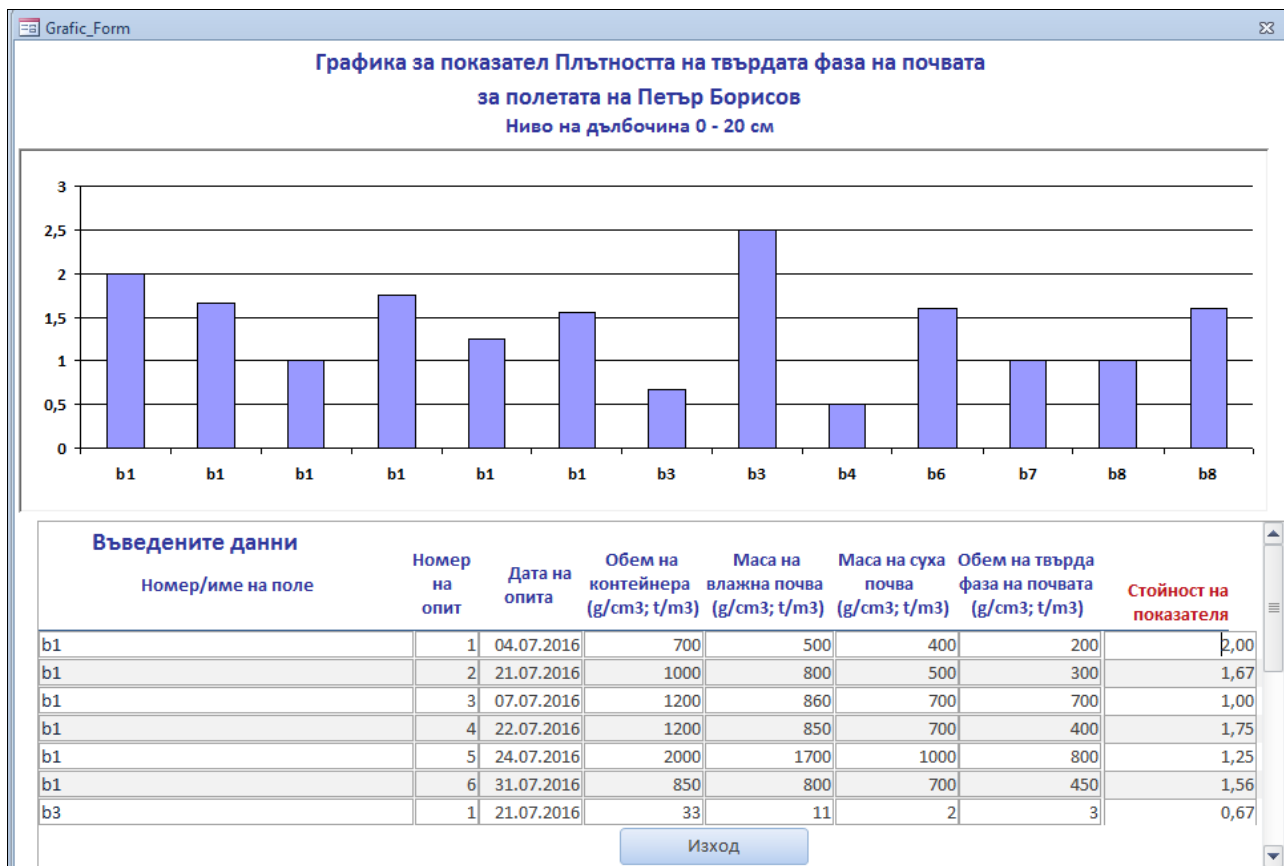
Номер на слой

Избор на показател

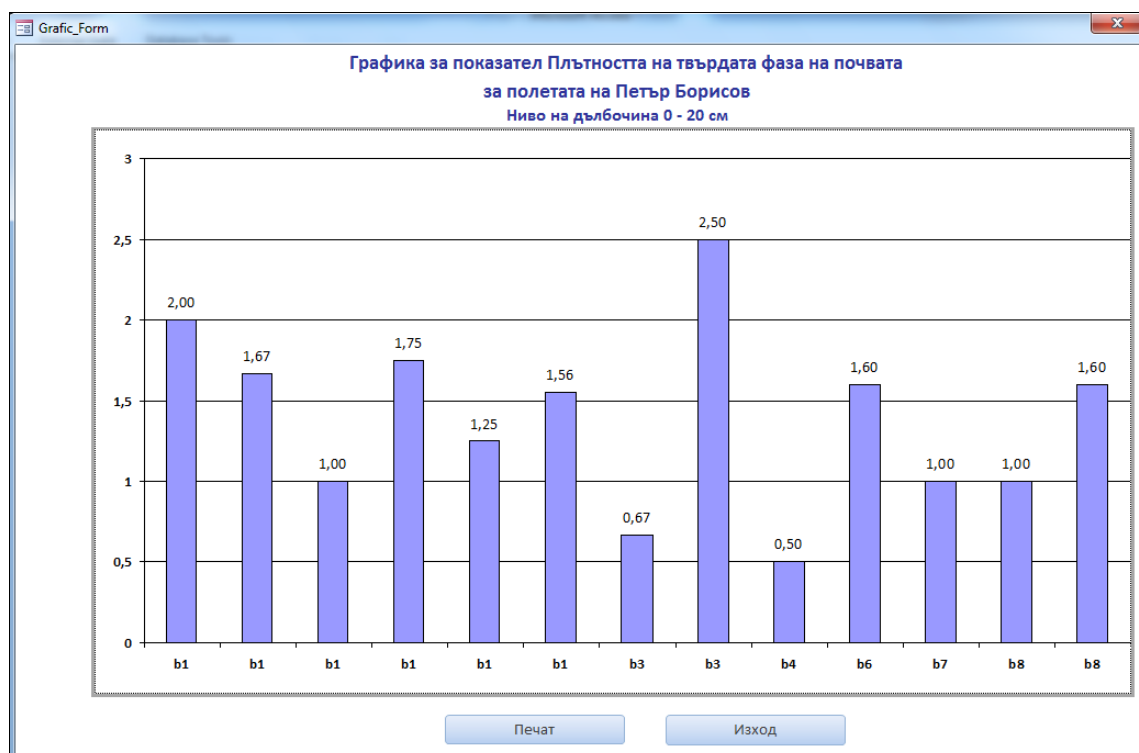
- Плътност на твърдата фаза на почвата
- Обемна плътност на суха почва
- Обемна плътност на влажна почва
- Относителна плътност на почвата
- Специфичен обем на суха почва
- Порьозност, (f<sub>t</sub>)
- Обем на порите, запълнени с въздух
- Отношения на празните пространства
- Въздушно отношение
- Гравиметрично съдържание на вода
- Обемно съдържание на вода
- Съотношение на течната фаза
- Обем на порите, запълнени с вода
- Общ обем на порите
- Степен на насищане с вода
- Обем на газовете в почвата

Разглеждане с данни      Само графика      Изход

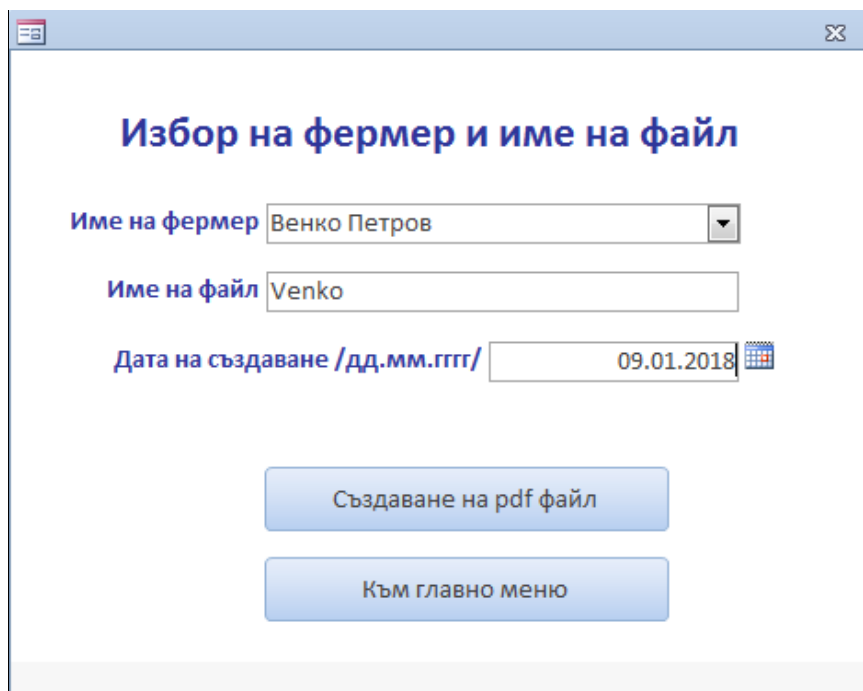
## Графика с данни



## Представяне на графика



## 1.1. Създаване на pdf файл



**Избор на фермер и име на файл**

Име на фермер

Име на файл

Дата на създаване /дд.мм.ггг/

За всеки от регистрираните фермери и направените изчисления на физичните свойства на почвата за неговите обработваеми площи може да се създаде pdf файл. След избор от падащ списък на името на фермера, задаване на име на файла (може да се укаже и къде точно да се разположи файла – директория и поддиректория), дата на създаване на файла и на командния бутон „Създаване на pdf файл“, той се създава и се отваря за разглеждане в Adobe Reader.

## ПОЛЕЗНИ СЪВЕТИ ПРИ ПРИЛАГАНЕ НА ТЕХНОЛОГИИ ЗА НАМАЛЯВАНЕ НА БРОЯ НА ОБРАБОТКИТЕ НА ПОЧВАТА

### Обработване на почвата в ивици



Успехът при обработване на почвата в ивици не идва веднага. Шансовете му зависят от управленските решения, които земеделските производители вземат, когато приемат новия метод.

Основен момент е, че при приложението на технология за обработване на почвата в ивици е добре да се разработи подробен план за действие, който включва поставяне на реалистични цели, като:

- анализ на състоянието на почвените и климатичните ресурси;
- получаване на нормални добиви през първите 2-3 години при намалени материални и трудови разходи;
- избор на подходящи сортове, хибриди и торове;
- избор на подходяща техника.

#### Влияние на обработката на почвата върху хранителния ѝ режим

Обработването на почвата влияе върху топлинния, въздушния и водния режими на почвата. Въздействието върху топлинния режим на почвата се осъществява чрез пролетните предсеитбени обработки като спомага за затопляне на почвата и индиректно – за обогатяването ѝ с хранителни елементи.

Обработката на почвата въздейства върху въздушния ѝ режим като повишава аерацията ѝ, което спомага за активизиране на дейността на почвените микроорганизми, респ. за нитрификацията на органичното вещество и за азотофиксиращата симбиотична активност.

Правилната основна обработка на почвата спомага за акумулиране на повече влага, а от там и върху водния ѝ режим. Обратно, неправилно проведената система на обработка може да доведе до загуби на хранителни вещества в дълбочина или с отточните води, или да причини недостъпност на хранителните вещества за растенията.

#### Влияние на редуването на културите в сеитбообръщението върху хранителния режим на почвата

В процеса на отглеждане, отделните култури се различават помежду си по:

- Продължителност на вегетационния период, през който усвояват хранителни вещества в почвата. Пример: пролетният грах усвоява хранителни вещества около 100-110 дни, а царевицата – 150-170 дни;
- Различна потребност от макроелементи – по вид, количество и достъпност. Примери: (1) пшеницата усвоява значително повече азот от граха; (2) захарното цвекло усвоява 1,7 пъти повече калий, отколкото



азот; (3) грахът и рапицата усвояват фосфор от трудно достъпни източници, същото се отнася и до отделни генотипове при най-разпространените в България култури;

- Различна дълбочина на усвояване на хранителните вещества. *Пример:* Кореновата система на слънчогледа достига към фаза “бутонизация” над 0,80m, поради което той усвоява азот от голяма дълбочина, т.е. измитите в дълбочина азотни съединения от предшестващото торене;
- Различни по количество и хранителна стойност следжътвени остатъци (коренови и надземни), които, попаднали в почвата я обогатяват в различна степен с хранителни вещества. *Примери:* (1) многогодишните бобови треви (люцерна) оставят в почвата най-голямо количество коренови следжътвени остатъци; (2) след прибиране на слънчогледа на полето остава голяма маса надземни остатъци, които имат малка хранителна стойност и са трудно и бавно разложими;
- Различна запасеност на почвата с хранителни вещества след прибирането им. *Пример:* След прибиране на зърнено-бобовите култури почвата е обогатена с азот от азотфиксиращата дейност на грудковите бактерии.

#### Регулиране на хранителния режим на почвата чрез сеитбообращението

В плана на земеделските производители да се включват култури с различна реакция към хранителния режим на почвата, с цел получаване на баланс в използването на хранителните вещества:

- култури, които усвояват лесно достъпни и трудно достъпни форми на макроелементите;
- култури, които усвояват по-малки и по-големи количества на хранителните вещества;
- култури, които усвояват хранителните вещества от по-малка и по-голяма дълбочина на почвения слой;
- култури, които обогатяват почвата с азот (едногодишни и многогодишни бобови култури);
- междинни култури за “зелено торене” и мулчиране;
- култури, които позволяват да се редуват дълбоки и плитки предсеитбени обработки на почвата, както и вегетационни обработки, с което да се постигне баланс между хумификацията и минерализацията на органичната фаза на почвата.

Създаването на своята нова система за ивична обработка на почвата може да е успешно, когато се отдели специално внимание на настройките на оборудването, прилагането на торове и здравето на почвата.

“Всяко поле е различно и това ще бъде разбрано от опит от тези, които ще се заемат с ивична обработка”.

**Но има някои моменти, за които трябва да се мисли независимо в кой регион се намира обработваната земя.**

Предлагат се двадесет съвета и препоръки, които се дават на обработващите почвата в ивици — особено тези, които сега започват да използват този метод:

**1**

Запознайте се добре с полетата си. Типът на почвата, видът на отглежданата култура и наличието на вода ще определят вида на машините за ивична обработка, които да използвате.

**2**

Определете колко агресивно трябва да е оборудването, в зависимост от почвите и сеитбооборота, т.е. колко да са широки ивиците и какъв процент (%) от растителни остатъци да има в обработените ивици.

**3**

Много е важна подкрепата. Екипът на Русенския университет, представителите на производителя или продавача са първите, до които да се допитате при избора на оборудване, което да е подходящо за вашите полета.

**4**

Ако самите вие не обработвате земята, подберете опитен водач на ивичния разрохквач. Ако не използвате навигация, има опасност редовете не са прави, при което ще пострада поникването, а това означава загуба на добиви.

**5**

Използването на прецизни технологии като GPS, автоматично управление, автоматично насочване и корекция на кинематиката в реално време. Те са ценни инструменти за запазване на точността, когато се създават ивиците. Това е важно и при прилагане на торове, така че сеялката да може да постави семето точно в наторената зона.

**6**

Успехът на ивичната обработка започва от прибирането на предшестващата култура. Определете дали искате да нарежете на дребно или да разпръснете растителната маса. От това може да зависи вашият сеитбооборот и стратегиите за управление на растителните остатъци.

**7**

Ако се тръгва от конвенционална обработка (дълбока оран), изграждането на структура на почвата ще отнеме време. Планирайте поне 4 годишно изчакване, за да видите значително подобрене на здравето на почвата.

**8**

Не се обезкуражавайте от скептични съседни, които гледат с неодобрение на растителните остатъци по повърхността на почвата и смятат, че полетата трябва да са „целите черни“.

**9**

Не забравяйте, че растителните остатъци са жизнено важни за вашата почва. При ивичната обработка по-голямата част от растителните остатъци остават на повърхността, което може да подобри структурата на вашата почва. Някои казват, че трябва да останат до 75% от растителните остатъци. В предлаганите машини остават около 55% от растителните остатъци.

**10**

Очаквайте подобрена инфилтрация на вода в сравнение с тази, при конвенционална обработка. Проучванията показват 2 cm инфилтрация на вода за час, в царевична нива, обработена чрез двойно дискуване, сравнено с 7 до 9 cm за час при ивична обработка.

**11**

При есенна ивична обработка, направете второ минаване по ивиците през пролетта, за освежаване и затопляне на местата за засяване, особено ако климатът е по-хладен и влажен. Това може да се извърши и с приспособление, поставено на сеялката, непосредствено преди сеитбата.

**12**

За почви с високо съдържание на глина, използването на дискови работни органи вместо длетообразни може да предпази почвата и по-добре да я разтроши, ако има по-висока влажност. Това ще помогне на почвите да се затоплят и да изсъхнат по-бързо преди засяване.

**13**

Вземете си комбинирана система за ивична обработка, която да използва, за да може да се използва гъвкаво: и през пролетта и през есента, за ивичното обработване, в зависимост от условията на полето и наличното време.

**14**

Ако полето ви е засято с царевица на 70 cm междуредие, всяка година премествайте (дефазирайте) редовете с 35 cm и връщайте на старата позиция, за да могат растенията да използват хранителните вещества натрупани при разлагането на растителните остатъци.

**15**

Когато вземате проби от почвата, съобразявайте се с дълбочината на развитието на кореновата система местата, където има приложение на торове, за да не се опорочат резултатите от тестовете.

**16**

Ако имате високи рН нива на почвите си, вкарайте в ивиците над 50% от фосфорните и калиевите торове в дълбочината на обработване. Това ще защити и предпази хранителните вещества по-добре отколкото повсеместното повърхностно разпръскване и последващото им заораване.

**17**

Помислете за внасяне на торове с вашата сеялка едновременно със сеитбата (присеитбено). Така ще се осъществи по-добър старт на растенията през пролетта.

**18**

Не намалявайте нивата на прилагания азот, особено когато обработвате почвата в ивиците през първата година. Ако се получи ранно намаляване на използвания азот, то ще е вероятно поради това, че сте внесли по-големи количества.

**19**

Ако в района ви има други земеделци, които прилагат ивична обработка, не се страхувайте да ги попитате за съвет, когато разработвате вашата система.

**20**

Имайте търпение, когато чакате подобренията. При ивичния метод на обработка, не можете да очаквате успех веднага след като си купите оборудването. Нормално е да се разочаровате в началото, но изследванията и консултациите ще ви помогнат да развиете и подобрите вашата система.

## ПРИЛОЖЕНИЕ НА ЕЛЕКТРОННИ СИСТЕМИ ЗА КОНТРОЛ И НАВИГАЦИЯ В ЗЕМЕДЕЛИЕТО



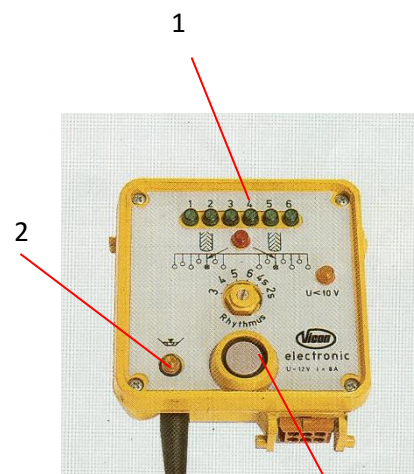
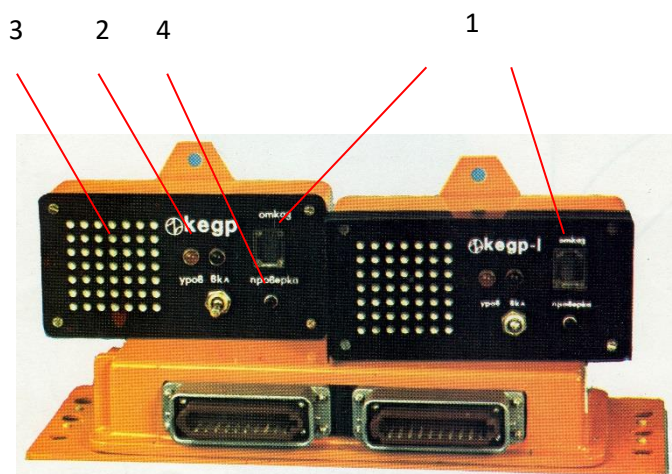
Макар и по-бавно в началото, във втората половина на 20 век електрониката навлиза с нарастващи темпове и сега заема значително място на всички етапи и нива в земеделското производство. Съвременният фермер използва компютърната техника не само за наблюдение и анализ на финансовите резултати от дейността си, но и за експертна оценка на добивите, състоянието на почвата, на посевите, на животните, на техниката, на параметрите на продукцията, на климатичните условия. Всеки съвременен земеделски трактор и комбайн притежава бордови компютър, множество компютърни модули и десетки сензори, необходими за прецизната и ефективна работа с тези машини.

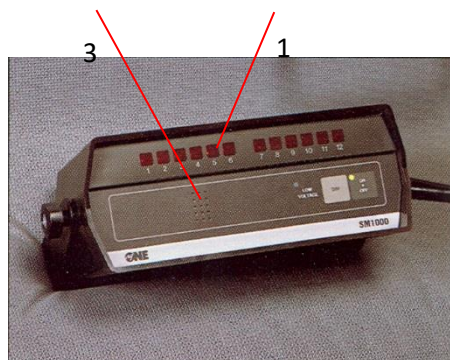
Познаването на принципите на действие, на структурата, параметрите и начините за настройка и работа с такива електронни системи се превръща в задължителен елемент от подготовката на специалисти в областта на земеделското производство.

### ***Електронни системи за мониторинг и управление на точна и слята сеитба***

Най-важните технологични параметри, които определят качеството и ефективността на сеитбата, са: нормата на сеитба, дълбочината на засяване, дълбочината на полагане на семената, налягането/вакуума на въздушния поток (за пневматични/вакуумни сеялки), процентът на единичните, нулевите, двойните, тройните гнезда (при точна сеитба). Измерването с електронни средства на повечето от тези параметри по време на работа е реализирано в серийно произвежданите сеялки.

Електронните системи в сеялките могат да се класифицират в две групи (поколения): първо поколение с базови функции и второ поколение - с разширени възможности.





Фиг. 1. Системи за контрол на точна и слята сеитба от първо поколение:

1 - светлинна сигнализация за несеещ(и) ботуш(и); 2 - светлинна сигнализация за минимално ниво в семенния сандък; 3 - звукова сигнализация за несеещ(и) ботуш(и); 4 - бутон за самодиагностика на кабели и сензори

Контролирането на потока от семена през ботушите става чрез оптични датчици. Като източник на светлина се използват инфрачервени светодиоди, а приемникът е фотодиод или фототранзистор. Мястото на монтиране на датчиците е под дозирацията апарат или в ботуша (фиг. 2).



Фиг. 2. Място за монтиране на датчика за семена

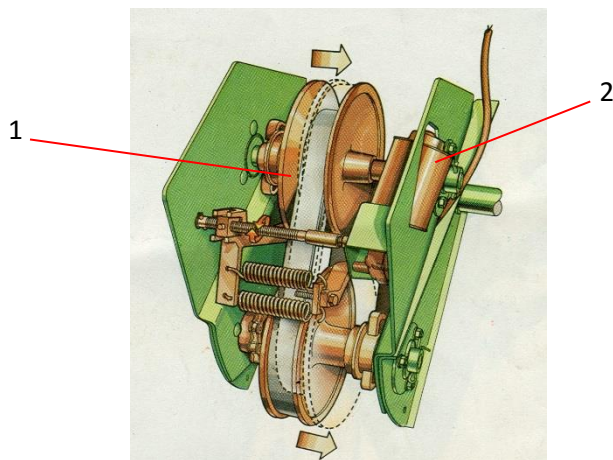
Електронните системи от второ поколение са микропроцесорни системи (контролери), които освен изпълнение на базовите функции, могат да преброяват засетите от всеки ботуш семена, да измерват засятата площ, да изчисляват моментната и средната стойност на сеитбената норма, да изключват и включват секции (фиг. 3).





Фиг. 3. Контролери от второ поколение:

1 – дисплей; 2 - клавиатура, регулатори; 3 - звуков сигнализатор

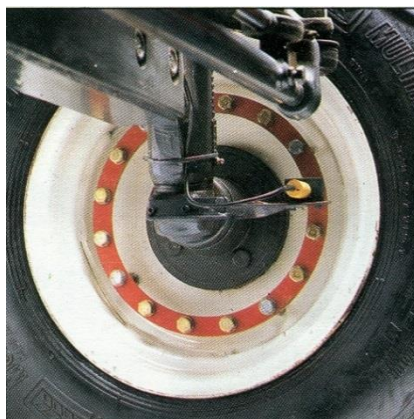


Фиг. 4. Механизъм за регулиране на разстоянието между семената (нормата):

1- вариатор; 2 - електромотор

### **Калибровка на датчика за изминат път от сеялката и настройка на датчиците за семена**

Един от сигналите, които се подават към контролера на сеялката, е от датчика за изминат път. Той е монтиран обикновено на едно от ходовите ѝ колела, като най-често се използват датчици от индуктивен тип (фиг. 5). Чрез него компютърът изчислява изминатия път  $L$ ,  $m$  и засятата площ  $S$ ,  $m^2$ :



Фиг. 5. Място за монтиране на датчика за път

Чувствителността  $S$  на оптичните датчици за потока от семена трябва да съответства на вида на културата. За нормалната работа на датчиците при конкретни физически размери на семената е необходимо да се настрои стойността на коефициента на усилване на сигнала от тях. Производителите прилагат в ръководствата за работа таблица с числени стойности  $S$  за всеки вид засявани семена и операторът трябва само да въведе конкретната стойност в паметта на системата. Например, за електронната система MC 800G (фиг. 6) на сеялки Gaspardo, таблицата има вида показан на фиг. 7.



Фиг. 6. Система за контрол MC 800G

Царевица, слънчоглед	Цвекло	Соя	Дребни семена
S=4-6	S=6-9	S=7-12	S=12-19

Фиг. 7. Таблица за чувствителността  $S$  на сензорите за семена

### **Технологични изисквания и основни параметри на процесите и машините за пръскане и торене**

Използваните технологии и машини за пръскане и торене са различни в зависимост от: вида и стадия на развитие на културата или насажденията; заложените

технологии за производство; степента на заразяване, заплевеляване и биологичните изисквания на културите/насажденията и други фактори.

Най-важните технологични параметри, които определят качеството и ефективността на пръскането и торенето, са: норма (l/dka, kg/dka); равномерност на пръскане/торене по работна широчина и по площ; среден диаметър на капките; степен и равномерност на опръскване на листната маса.

### ***Електронни системи за мониторинг и управление на машини за пръскане и торене***

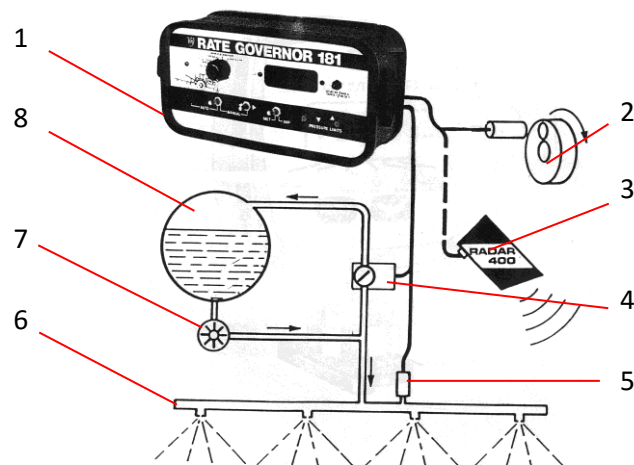
Електронните системи, които контролират или управляват процесите на пръскане и торене са задължителна част от оборудването на машините за тези процеси в развитите страни. Причините за това са: високата цена на препаратите и торовете, въведените и строго съблюдавани екологични норми за съдържание на вредни вещества в земеделската продукция, възможността от забавяне на растежа или повреждане на културите при завишени норми на пръскане и торене.

Най-важните технологични параметри, които определят качеството и ефективността на пръскането и торенето, са: норма (l/dka, kg/dka), равномерност по работната широчина и по площ, диаметър на капките, степен и равномерност на опръскване на листната маса, дебит на течността/въздушния поток. В серийно произвежданите машини за пръскане и торене е реализирано измерване с електронни средства на повечето от тези параметри по време на работа.

Електронните системи в машините за пръскане и торене могат да се класифицират в две групи (поколения): първо поколение с базови функции и второ поколение - с разширени възможности. Представителите на първата група нямат сложна структура и могат да бъдат реализирани без използването на микропроцесори.

Електронните системи от второ поколение са микропроцесорни системи (контролери), които освен изпълнение на базовите функции, могат да извършват:

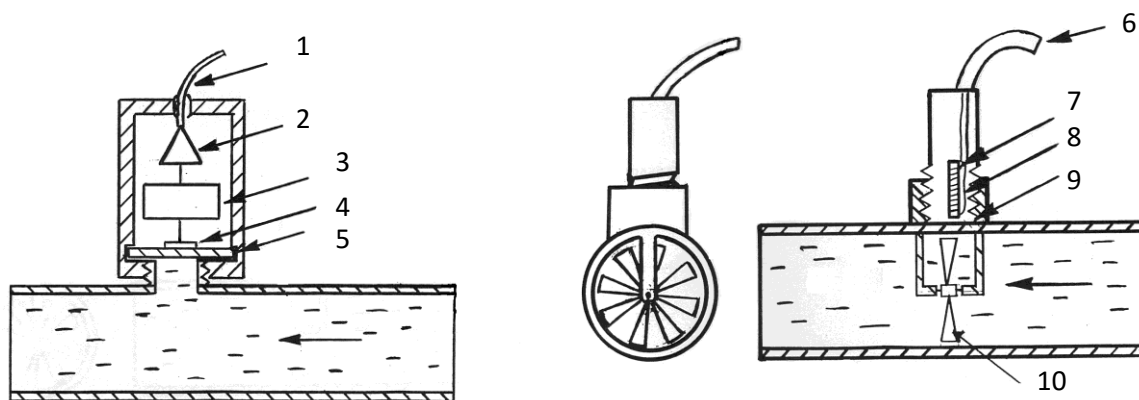
- измерване на нормата на пръскане/торене
- регулиране на нормата от кабината
- автоматично поддържане на зададената норма и равномерността ѝ



Фиг. 8. Схема на система за автоматично управление на пръскачка:

1 -електронен блок; 2 - индукционен датчик за скорост (път); 3 -опционален радарен датчик за скорост (път); 4 – електронно управляем клапан; 5 - датчик за налягане; 6 - щанга с разпръсквачи; 7 - помпа; 8 - резервоар за работната течност.

Чрез постоянно измерване на скоростта на движение на машината и работното налягане, електронният блок определя дали се осигурява зададената от оператора норма. При необходимост се подава управляващ сигнал към електронно управляемия клапан за съответна промяна на налягането. По този начин системата гарантира спазване на нормата и равномерността на разпръскване на работната течност при колебания на постъпателната скорост на машината, предизвикани от терена и състоянието на почвата.

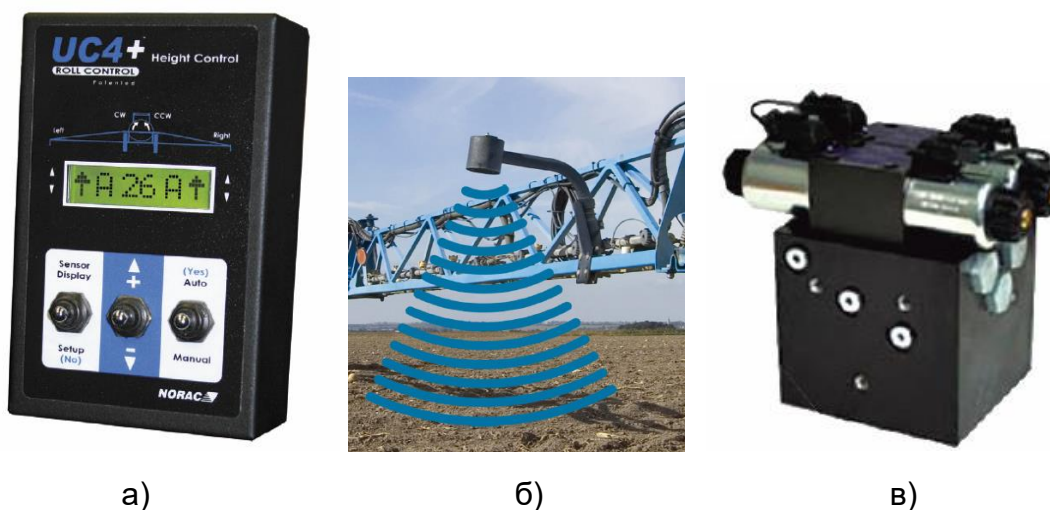


Фиг. 9. Датчици за налягане и дебит:

- |                              |             |
|------------------------------|-------------|
| 1,6 - изходен кабел          | 7 - намотка |
| 2 – усилвател                | 8 – магнит  |
| 3 - температурна компенсация | 9 - хлабина |
| 4 - тензорезистор            | 10 - перка  |
| 5 – мембрана                 |             |



Машините с работна ширина над 10 метра се окомплектоват с електронни системи за поддържане на височината на крилата (фиг. 10). Операторът трябва да зададе от пулта на контролера желаната работна височина до повърхността на почвата или на посева. Чрез това автоматично управление се постига поддържане на постоянна височина на пръскането по неравни терени и следователно високо качество на резултатите от операцията. Използването на такава електронна система дава възможност да се извършва пръскане с машини до 40 метра работна ширина и до 30 km/h работна постъпателна скорост.



Фиг. 10. Елементи на система за поддържане височината на крилата:

а) – контролер в кабината; б) – ултразвуков излъчвател и приемник на крилото; в) – пропорционален електрохидравличен разпределител

Съвременните модели на електронни системи за управление на машини за пръскане и торене (фиг. 11) са с тъч-скрийн дисплеи, в т.ч. и цветни, с множество допълнителни функции: включване/изключване на дюзите по секции, алармиране при големи отклонения от нормата, запис в SD карта на параметрите по време на пръскането/торенето, възможност за свързване към навигационна система и за работа по карта с променлива норма.

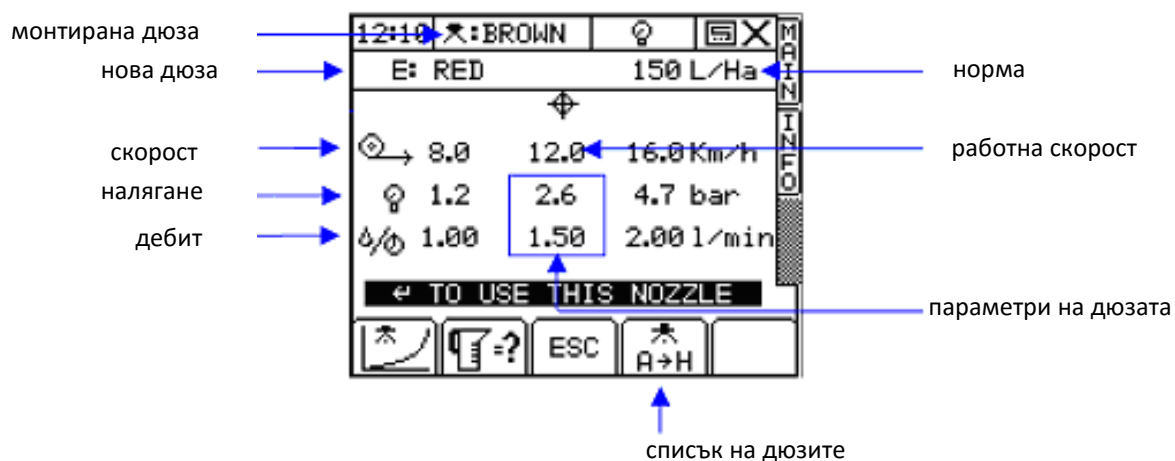




Фиг. 11. Електронни системи от съвременно поколение за машини за пръскане и торене

Обслужващият персонал на машината трябва да извърши еднократно някои настройки, за да се осигури правилната работа на системата. Например, в паметта на контролера се въвеждат актуални данни за работната широчина на машината, типа на дюзите, параметри на датчиците за налягане/дебит, честота на въртене на помпата, количество на работната течност в резервоара и скорост на движение. Тези настройки се актуализират само, ако се монтират други дюзи или се подмени повреден датчик.

В някои машини типът на дюзата се избира чрез компютъра. Преди започване на работата, операторът въвежда чрез клавиатурата желаната стойност на нормата и средната стойност на постъпателната скорост на машината. Чрез стартиране на меню за избор на дюза, от списък на дисплея може да се избере подходящ тип дюза, която ще осигури оптимална работа на машината при желаната норма и скорост на движение. Стандартизираните по ISO дюзи имат буквено означение и съответен цвят: А – оранжев, В – зелен, С – жълт, D – син, Е – червен, F – кафяв, G – сив и Н – бял. За всяка дюза на дисплея се показва нейното работно налягане. Избира се този тип дюза, за която то попада в интервала изчислен от контролера (фиг. 12). За конкретния пример от фигурата, това е дюза тип Е с работно налягане 2.6 bar, което е в изчисления интервал от 1.2 до 4.7 bar.



Фиг. 12. Диалогов екран за избор на дюза

Друга важна настройка, която трябва да се извърши от оператора, е въвеждането на реалната стойност на плътността на разтвора. Чрез тази стойност контролерът изчислява налягането, дебита, управляващите въздействия и други параметри при работа на машината.

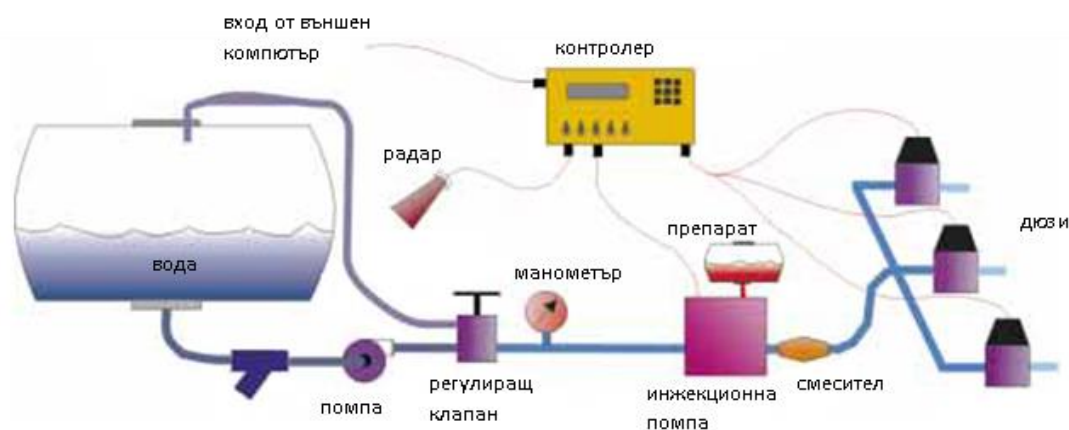
Поради износването на дюзите, в началото на всеки сезон за използване на машината се извършва калибровка на датчика за дебит. Електронни системи за прецизно управление на нормата се вграждат задължително в машините със система за директно впръскване на препаратите (фиг. 13 и 14) и осигуряват динамичен контрол

над параметрите на разтвора. В такива машини ръчното управление изобщо не е приложимо.

### **Електронни системи за управление на машини с директно впръскване**

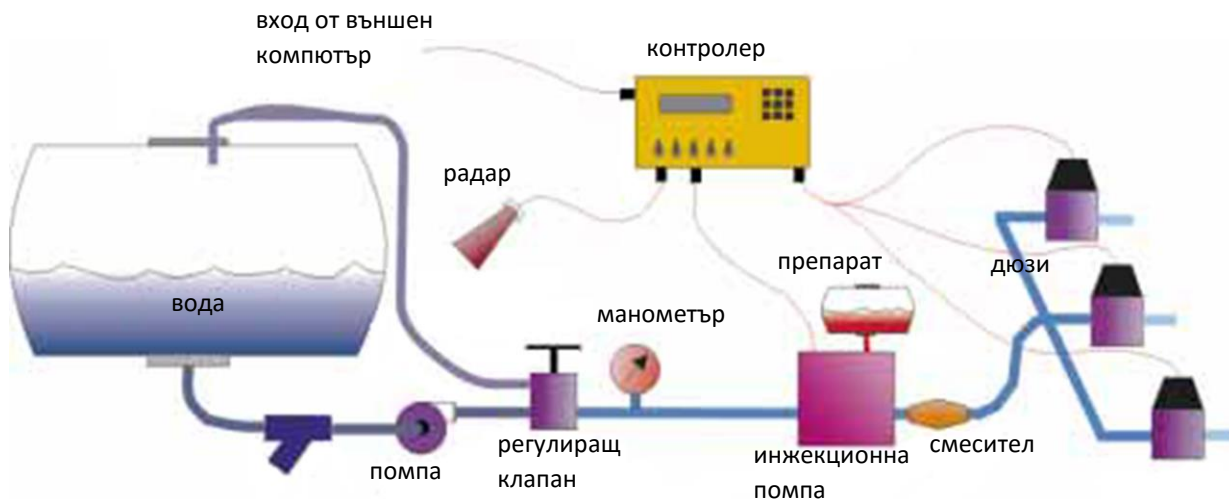
Съвременните технологии за прецизно и екологично земеделие налагат използването на ново поколение машини за пръскане, в които препаратът се дозира чрез инжекционна помпа и необходимата концентрация се получава по време на работа.

За такива машини са създадени електронни системи (фиг. 5.13), в които дебитът на водата се наглася в началото на работата чрез регулиране на клапана за налягането.



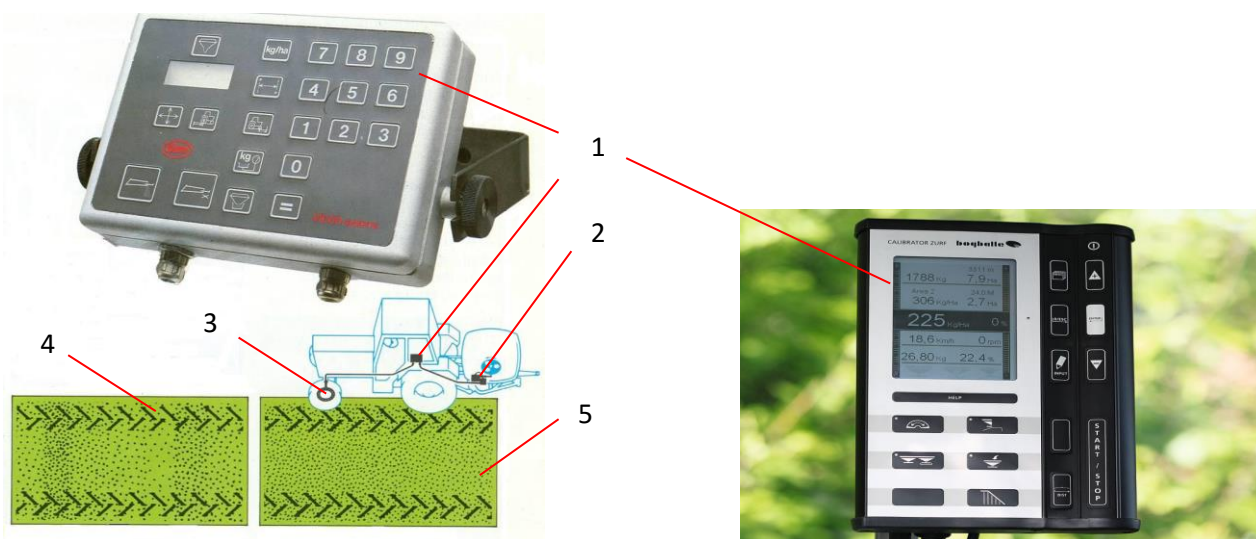
Фиг. 13. Система за управление на машина с директно впръскване на препарата и постоянно налягане на водата

Въвеждането на втори регулируем параметър (фиг. 14), а именно дебита на водата, съкращава времето за достигане на желаната концентрация на разтвора и нормата за неговото прилагане, което е съществено предимство при обработки с променлива норма. Това повишава точността на работа на машината при използване на външен задаващ компютър.



Фиг. 14. Система за управление на машина с директно впръскване на препаратата и регулиране на дебита на водата

Използването на машини с директно впръскване на препаратата и вградените в тях електронни системи дават редица технологични, екологични и икономически предимства. Чрез компютърното управление на впръскването на препаратата се постигат висока точност на дозиране и минимални разходи на средства. Управлението на процеса е автоматично и операторът няма директен контакт с органите за дозиране на препаратата и рискът за здравето му е минимален. След приключване на работата, операторът и околната среда са по-малко изложени на риск от контакт и замърсяване с токсични вещества, защото резервоарът съдържа чиста вода. Остатъкът от препаратата е неразтворен и най-често е в оригинална опаковка, която може да се отдели и съхрани безопасно за следваща употреба.



Фиг. 15. Електронно управление на машина за гранулирано торене:

- |                                    |                           |
|------------------------------------|---------------------------|
| 1 - контролер                      | 4 – при изключена система |
| 2 - електрически управляем дозатор | 5 – с включена система    |
| 3 - датчик за скорост              |                           |

В машините за торене с гранулиран тор се използват електронни системи от вида на фиг. 15. Контролерът 1 подава сигнал към дозатора 2, за да регулира подаването на гранули към разпръсквача на машината в зависимост от промените на постъпателната ѝ скорост, измерени чрез датчика 3. Това гарантира равномерно по площ разпределение на гранулите при спазване на зададената норма на торене.

В някои модели се вграждат датчици за теглото на тора в бункера, което позволява системата да изчислява във всеки момент нормата на торене и прецизно да я поддържа на зададената от оператора стойност. При конструкция с два дискови разпръсквача се въвежда превключване на посоката на въртенето и индивидуалното им пускане и спиране. При комплектоване на такава система с GPS навигационен

модул, окрайчването на полето се извършва автоматично при спазване на нормата и нейната равномерност по цялата наторявана площ.

### ***Електронни системи в тракторите***

Използвайки постиженията на микроелектрониката, всички световни производители разработват електронни системи, състоящи се от главен (бордови) компютър и от подчинени на него компютърни модули за управление на отделни възли на трактора и на агрегираната работна машина.

С усъвършенстването на елементната база на електрониката в бордовите компютри на тракторите се въвеждат нови възможности и функции – дисплеите са цветни, добавя се слот за SD карта-памет. Вграждат се функции за автоматично управление на работните машини, за запис на параметрите и извеждането на отчети в електронен вид, за ръчно и автоматично програмиране на завоите в края на полето, реализират се възможности за свързване на GPS приемник и за създаване на карта на извършената работа и др.

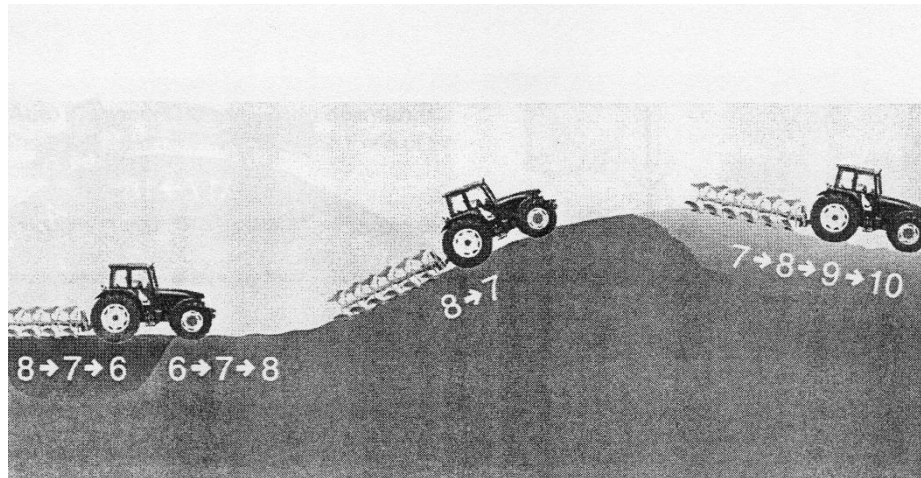
По-нататъшното развитие на бордовите компютри е свързано с постепенно въвеждане на стандарти, например ISOBUS, позволяващи свързването на електронни модули за управление на инвентар на различни производители, вграждане на управлявани с докосване дисплеи, силно развитие на системите за самодиагностика, добавяне на модули за автоматично водене и за връзка с интернет.

На компютърните системи в тракторите днес се възлагат множество функции, които могат да бъдат класифицирани в следните групи:

- свързани с управлението на двигателя, трансмисията, навесната система, ходовата част (поддържане на постоянна скорост/постоянна честота на двигателя (силоотводния вал);
- за интерактивна информационна връзка с тракториста – регулировки, калибровки, наблюдение на текущи стойности, сигнализация;
- за съветване на тракториста с оглед оптимална и безопасна работа, относно техническото обслужване и др.;
- за предпазване на трактора от аварии;
- осигуряващи отчитане на извършената работа и разходите;
- за осигуряване на комфорта на тракториста;
- за самодиагностика на всички контролери, изпълнителни устройства, датчици и кабелните им връзки;
- за определяне на точното местоположение на трактора и машината;
- за автоматично водене по време на работа в полето и по време на завоите в краищата му.

Системите за управление работата на двигателя контролират автоматично впръскването на горивото и така се постига понижаване на разхода му, както и ограничаване на вредните емисии в атмосферата. В тракторите от серии T6, T7 и T8 на New Holland, системата поддържа технологията ECOBlue™ SCR (селективна каталитична реакция), при която в изгорелите газове от специален резервоар системата за управление впръсква катализатор (воден разтвор на карбамид) за разграждането на вредните азотни съединения. Така се постига съответствие със стандарта Tier 4A за екологична съвместимост, а премахването на рециркулацията на

изгорелите газове води до повишаване на мощността и до намаляване разхода на гориво с над 10% спрямо стандарта Tier 3. Производителите определят и по-дълги интервали за техническо обслужване на тракторите, които са оборудвани с такива електронни системи.



уплътнена зона

изкачване

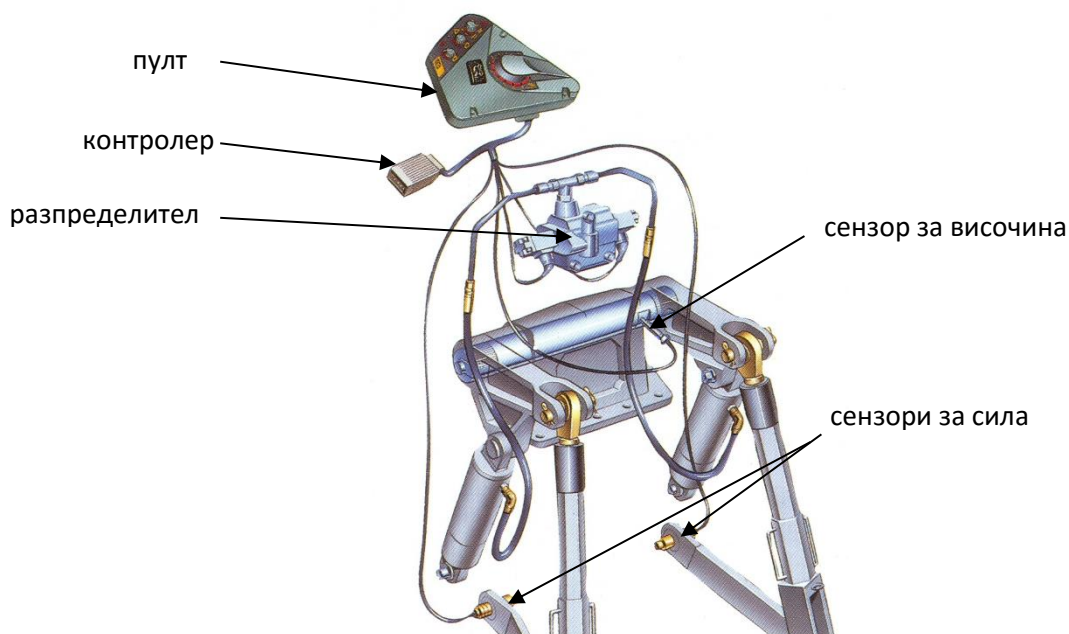
спускане и мека почва

Фиг. 16. Адаптивно автоматично превключване на предавките

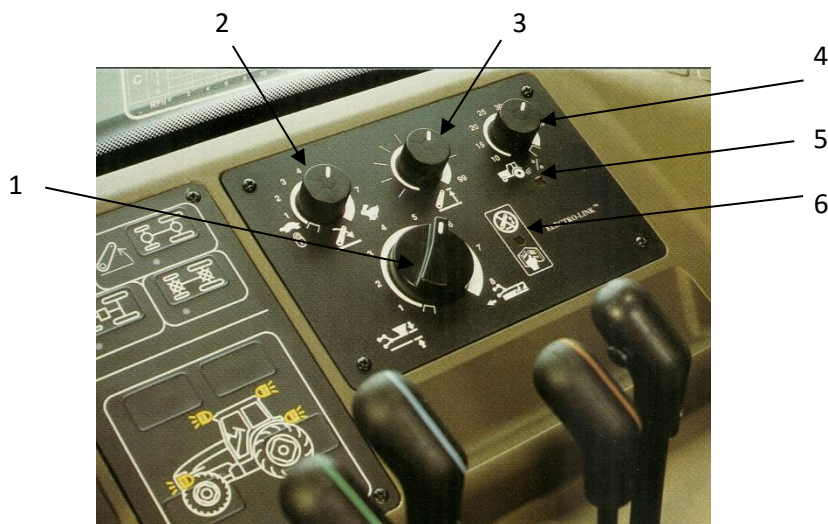
Един от контролерите в съвременните трактори е предназначен за прецизно управление на задната и предната (ако е монтирана) навесни системи (фиг. 17). Чрез неговия пулт (фиг. 18) се настройват функциите на навесната система.

При извършване на операции отнасящи се до обработване на почвата, режимът на поддържане на постоянно натоварване на трактора води до икономии на гориво. Намалява се ударното натоварване и износването на работните органи на машината, на звената от навесната система, на трансмисията и на двигателя. Равномерното натоварване на трактора снижава вибрациите в кабината и умората на водача.





Фиг. 17. Навесна система с електронно управление



Фиг. 18. Пулт за настройки на навесната система

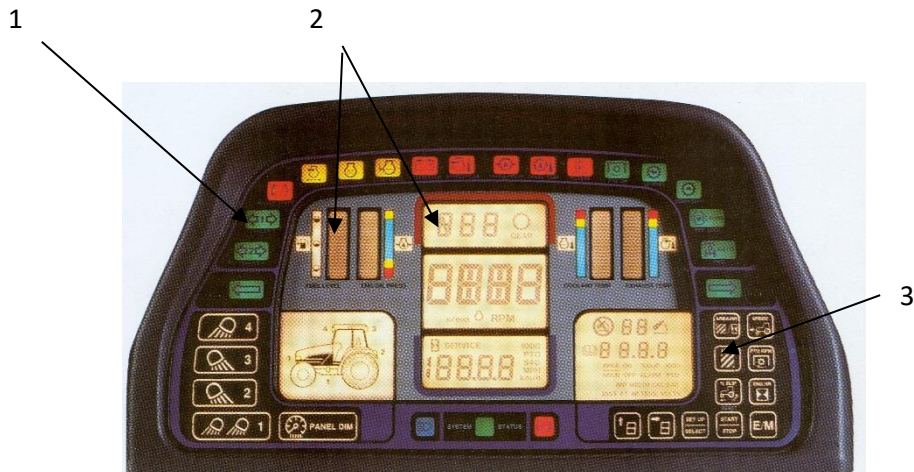
Заклучването на навесната система от регулатора за скоростта на спускане има още една важна роля. В това негово положение, контролерът следи скоростта на движение и ако тя надхвърли определена стойност (в повечето случаи 8-10 km/h), той започва да следи колебанията на навесната система, предизвикани от машината. Чрез регулатора 3 (фиг. 18) трактористът задава максималната височина на повдигане на навесната система. Това е наложително при работа с фрези, косачки, пневматични сеялки и др. машини със задвижване от силоотводния вал (ВОМ) на трактора чрез карданен вал, поради ограничения допустим ъгъл за предаване на въртенето. Ограничение на височината трябва да има и при работа с машини без такова задвижване, но които при неограничено повдигане биха засегнали кабината и

други части на трактора. При работа с навесни плугове височината на повдигане трябва да е максималната възможна и регулаторът се поставя в крайно дясно положение.

В тракторите, оборудвани с радарен датчик за скоростта на движение, контролерът за навесната система поддържа и функция за автоматично ограничаване на буксуването при почвообработващи операции.

Основните параметри на трактора, които се наблюдават на таблото пред водача, са:

- честота на въртене на колянвия вал на двигателя; постъпателна скорост; честота на въртене на BOM; изминат път, обработена площ, производителност; температура на двигателя и на маслото в трансмисията; налягане на маслото в двигателя и в трансмисията;
- разход на гориво; моточасове на двигателя; оставащо време до техническо обслужване.



Фиг. 19. Електронно приборно табло пред тракториста

Разположението на сигналните лампи 1, на приборите 2 и клавиатурата 3 (фиг. 19) е съобразено с ергономичните норми. Светването на червена лампа за налягането или температурата на маслото в двигателя или в трансмисията винаги е комбинирано и със съответен звуков сигнал. Това е признак за настъпване на тежка авария и трактористът веднага трябва да спре трактора и да изключи двигателя. Ако това не бъде направено в рамките на няколко десетки секунди, бордовият компютър изключва двигателя чрез спиране на притока на гориво. Производителите предвиждат възможност за пускане на двигателя след такава ситуация, но само за придвижване на трактора на няколко метра с цел извеждането му от пътя или качване на платформа.

Преди започване на работата, трактористът трябва да въведе в паметта на бордовия компютър стойностите на работната широчина на инвентара и на радиуса на задното колело на трактора. Тези данни са необходими за изчисляване и отчитане на изминатия път, буксуването, обработената площ, производителността и др.

### ***Компютърна диагностика на повредите***

Освен управление на работата на трактора и реализирането на редица ръчни или автоматични регулирания, бордовата компютърна система се самоконтролира вътрешно по десетки параметри, свързани с работните ѝ процеси. Всяка получена текуща стойност се сравнява с номиналната и при отклонение над допустимото системата за самодиагностика показва на дисплея на електронното приборно табло код на неизправност от вида Fxxx, където xxx е номерът, идентифициращ конкретната повреда.

Едновременно с това, системата записва кода в паметта за неизправности, заедно с часа и датата на появяването му. В кабината се чува и звуков сигнал. Всички кодове на неизправности обикновено са разделени на три групи в зависимост от тежестта на повредата. По същия признак се издава различен по повтаряемост звуков сигнал.

### ***Калибровка на електро-хидравличните трансмисии***

Друга важна задача, която се възлага на бордовите компютри в тракторите, е калибрирането на съединителите в електро-хидравличните трансмисии. Възможно е това да се извърши в полу- или в напълно автоматичен режим. Изискванията за извършването на калибрирането са: тракторът да е спрял на равен терен, ръчната спирачка да е включена, двигателят да работи на дадените в инструкцията обороти, всички електрически консуматори и хидравлични устройства да са изключени, температурата на маслото в трансмисията да е в границите, дадени в инструкцията за калибриране.

### ***Електронни системи в прибиращите машини***

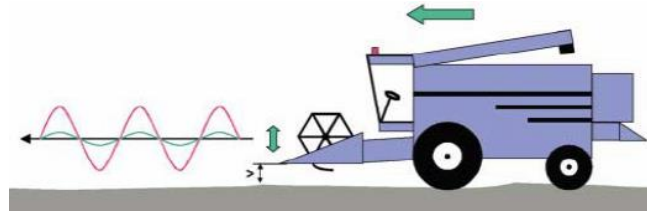
В днешно време зърнокомбайните са най-електронизираните мобилни машини в земеделието. В тях са интегрирани няколко компютърни модула, десетки датчици и регулиращи изпълнителни устройства. Комбайнерът не участва и неговите задачи се свеждат до следене на правилната работа и реагиране при ситуации, в които автоматиката не успява да работи адекватно или не е предвидена автоматичната ѝ намеса.

На компютърните системи в зърнокомбайните се възлагат множество функции, които могат да бъдат класифицирани в следните групи:

- свързани с управлението на двигателя, хедера, вършачната и почистващата системи, трансмисията, двойното предаване;
- за интерактивна информационна връзка с комбайнера – регулировки, калибровки, наблюдение на текущи стойности, сигнализация;
- за съветване на комбайнера с оглед оптимална и безопасна работа, относно техническото обслужване и др.;
- за предпазване на комбайна от аварии;
- осигуряващи отчитане на извършената работа и разходите;
- за осигуряване на комфорта на комбайнера;

- за самодиагностика на всички контролери, изпълнителни устройства, датчици и кабелните им връзки;
- за измерване на добива и загубите на зърно;
- за автоматично хоризонтиране на комбайна;
- за автоматично поддържане на натоварването;
- за определяне на точното местоположение на комбайна и създаване на компютърни карти на добивите;
- за автоматично водене по време на работа в полето и при завиване в краищата му.

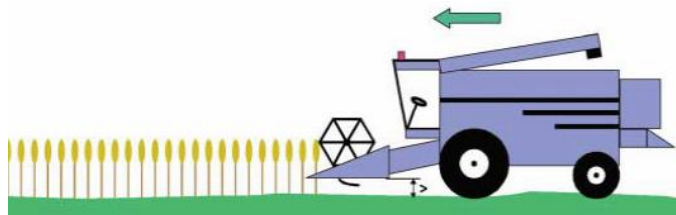
Всяка от тези функции или няколко от тях се осигуряват от отделни контролери, свързани в обща CAN мрежа по единни стандарти за връзка и комуникация. Системата за управление работата на двигателя контролира автоматично впръскването на горивото и така се постига понижаване на разхода му, както и ограничаване на вредните емисии в атмосферата. Един от контролерите в съвременните комбайни е предназначен за прецизно управление на хедера по време на работа и при транспорт. Чрез този контролер се подават автоматично или ръчно коригиращи сигнали към хидроцилиндри, които движат хедера във вертикално и хоризонтално направление. Основен проблем при движение на комбайна по път е колебанието на хедера и затова на контролера на хедера се възлага функция за активно потискане на колебанията (фиг. 20). Този режим повишава устойчивостта на машината, комфорта и сигурността на движението, а също позволява по-висока максимална скорост.



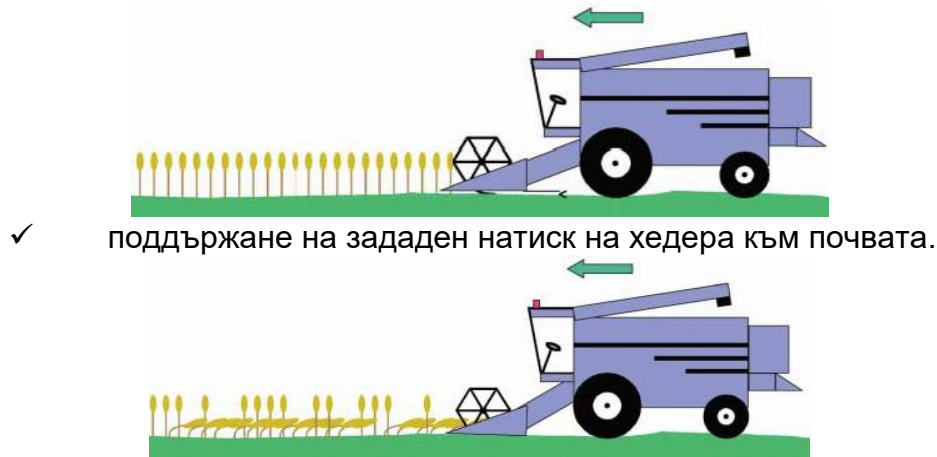
Фиг. 20. Активно потискане на колебанията на хедера

Останалите автоматични режими се използват при работа на комбайна и могат да се настройват прецизно от комбайнера в зависимост от условията на жътвата. Повечето производители предлагат три такива режима:

- ✓ поддържане на хедера в избрана позиция спрямо рамата на комбайна;



- ✓ копиране на терена (поддържане на хедера на настроена височина спрямо повърхността на полето);



Според действащите стандарти за безопасност, компютърната система управлява комбайна в два режима: транспортен (движение по път) и работен (жътва). Задължение на комбайнера е да включи режим „път“, когато машината излезе от полето и се движи по път с други участници в движението и да го изключи, когато машината е в полето.

При включен режим „път“ компютърната система блокира следните действия на комбайнера:

- спускането на хедера
- включването задвижването на хедера (режещ апарат и мотовило)
- включването на вършачния апарат
- завъртането и включването на разтоварващия шнек
- включването на двойното предаване (ако има такова)
- включването на работните светлини
- отварянето на капаците на бункера

Основните параметри на комбайна, които се наблюдават на таблото пред водача в режим „път“, са:

- номерът на включената предавка
- скоростта на движение
- честотата на въртене на двигателя
- остатъкът от гориво
- изминатият път
- моточасовете на вършачката
- температурата на двигателя
- текущата дата и време

Основните параметри, които се наблюдават на дисплея на бордовия компютър в режим „работа“, са:

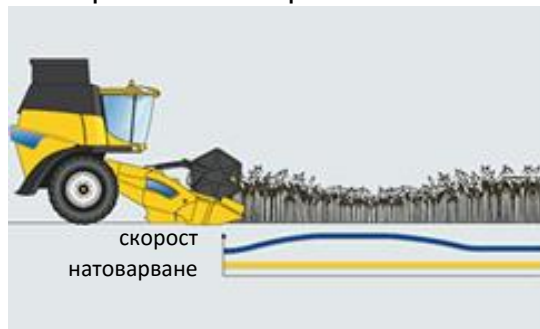
- номерът на включената предавка
- скоростта на движение
- честотата на въртене на двигателя
- честотата на въртене на вършачния барабан
- хлабината на контрабарабана
- честотата на въртене на вентилатора



- загубите на зърно в сламата и от вентилатора
- нивото на класовете, връщани за доовършаване

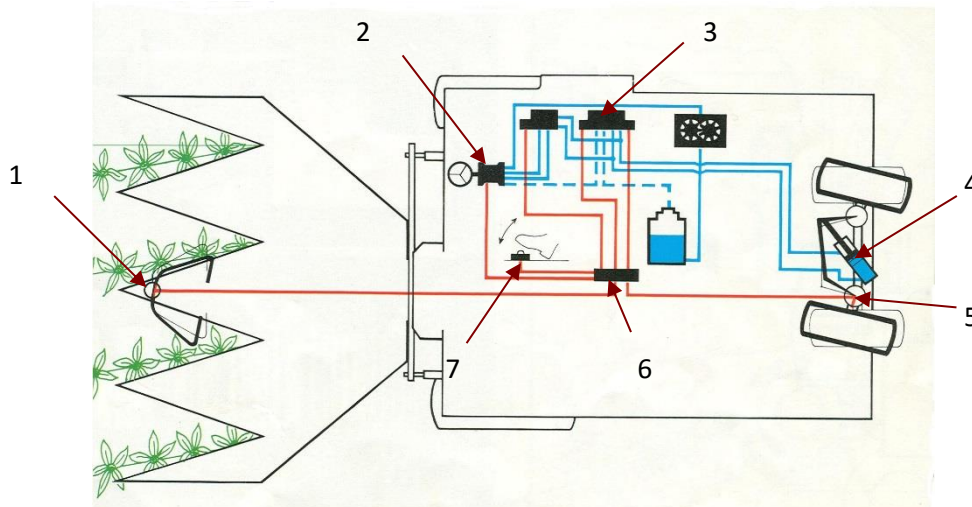
Има и режим, при който на дисплея се визуализират параметрите на жътвата.

Важна функция на бордовите компютри е възможността за запис на извършената работа за работна смяна, парцел, нива и др. В някои модели комбайни тази информация се разпечатва чрез вграден в кабината принтер, в други тя се извежда в електронен вид към SD-карта памет. Изходната информация включва данни за: ожънатата площ в ha, производителността в ha/h или t/h, изразходеното гориво, средния добив в t/ha, времето на жътва и престоя в h и др. При оборудване на комбайна с модул за връзка през мобилната мрежа към интернет, тази информация може да се получава и анализира по всяко време на компютър, свързан към интернет.



Фиг. 21. Поддържане на постоянно натоварване

За автоматично водене на комбайните по полето се използват различни принципи в зависимост от вида на културата. За редовите култури са създадени системи за насочване по траекторията на редовете (фиг. 22).

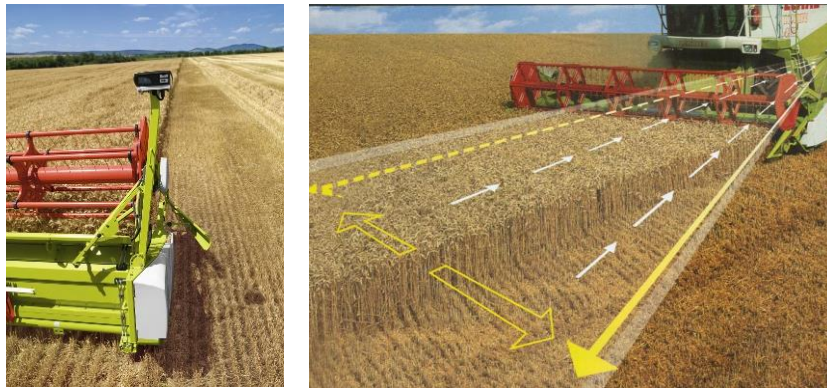


Фиг. 22. Схема на система за водене по редове:

- |                                       |                                   |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 - датчик за посоката                | 2 - датчик за завъртане на волана |
| 3 - електро-хидравличен разпределител | 4 - кормилен хидроцилиндър        |
| 5 - датчик за ъгъла на колелата       | 6 - контролер                     |

## 7 - ключ за ръчен/автоматичен режим

Воденето на зърнокомбайните при прибирането на пшеница, ечемик и други слети култури може да се извършва по границата между ожънатата и неожънатата площ. Внедрени серийно са системи за водене, снабдени с лазерна система за разпознаване на тази следа, които въздействат автоматично на кормилната система за насочване на машината по нея (фиг. 23).



Фиг. 23. Водене на комбайн по границата на откоса

Важен елемент от съвременното оборудване на комбайните се явява и GPS системата за навигация. Определянето чрез нея на координатите на машината във всеки момент с точност от няколко сантиметра дава възможности за прецизно картографиране на добивите и за автоматично водене на машината по време на работа.

Компютърните системи в комбайните имат и специална функция за т.нар. калибровки. Чрез нея комбайнерът въвежда числови данни за работни органи на машината (широчина и тип на хедера, вид на конрабарабана и др.), за да се извършва точно изчисляване на работните параметри или регулировки. Те са необходими и за правилната работа на автоматичните системи.

Например, калибровката на хедера се извършва на няколко стъпки. Първата от тях се състои в калибровка на датчика за височина на хедера:

- комбайнът се спира на равна площадка
- двигателят работи на минимални обороти
- задава се ръчен режим за управление на хедера
- хедерът се хоризонтира чрез бутоните за управление в напречна посока
- хедерът се спуска, докато се опре на повърхността
- натиска се комбинация от бутони, разположени на джойстика за управление
- изчаква се край на съответен светлинен или звуков сигнал за успешна калибровка на датчика за височина, което означава, че контролерът е запомнил в паметта си сигнала, отговарящ на нулева височина

При втората стъпка се калибрира по съответна процедура датчика за налягане на маслото в хидраличните цилиндри на хедера, а в третата се калибрират датчиците за копиране на терена, монтирани в двата края на хедера.

Извършването на калибровки е задължително в следните случаи:

- при смяна на типа или размера на хедера, за да се поддържат точно неговите автоматични режими и да се изчислява вярно ожънатата площ;
- при промяна на размера на предните гуми, за да се осигури точно отчитане на положението на хедера спрямо повърхността на почвата, за вярно изчисляване на изминатия път, на ожънатата площ и на постъпателната скорост;
- при преминаване към жътва на друга култура, за да се определя вярно влажността на зърното и добива;
- при смяна на контрабарабана и на ситата, за да се осигури точното им регулиране;
- при смяна на датчик, на изпълнително устройство (хидроцилиндър, електродвигател, електромагнитен клапан) и на контролер, за да се въведат съответни параметри в паметта на компютърната система. Това се изисква, поради наличие на допустими разлики в параметрите на новия и заменения компонент или ако е контролер – липса на коректни данни за машината в неговата памет.

## **КОНТРОЛИРАНО ДВИЖЕНИЕ НА АГРЕГАТИТЕ ПО ПОЛЕТО**

### **Среда на приложение**

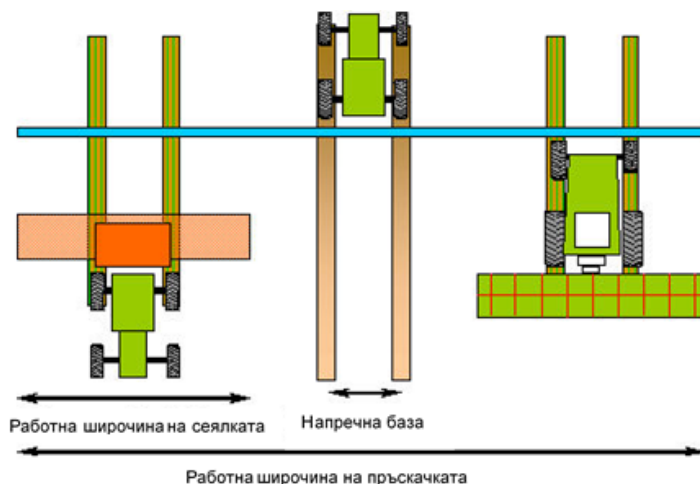
Нарастващата маса на земеделските агрегати е фактор, който не трябва да се пренебрегва особено в условията на почвозащитното земеделие. Натискът, който такива агрегати оказват на почвата, води до неблагоприятни промени в нейните свойства. Така например глинестата почва уплътнена до степен, в която обемната ѝ плътност от  $1,4 \text{ g/cm}^3$  нараства до  $1,75 \text{ g/cm}^3$ , губи на половина от наличната влага в нея [1]. Подобни негативни последици не могат да бъдат избегнати при механизирани технологии, но могат да бъдат контролирани и ограничавани в определени граници. Една от възможностите за това предоставя системата за контролиран трафик на земеделските агрегати по полето.

### **Предназначение и общи положения**

Системата за контролиран трафик на земеделските агрегати разделя засетите участъци на полето от колеята на енергетичните машини, обособявайки ги в трайно отделени зони на полето (фиг. 24). Две основни положения определят възможността за прилагане на системата. Първото е свързано с правилно съчетание на работните широчини и напречната база (колея) на използваните в производствения процес машинно-тракторни агрегати. Второто се отнася до начините за водене на машините, с което да се постигне разграничаване на участъците по полето.

### **Варианти на системата за контролирано движение на агрегатите**

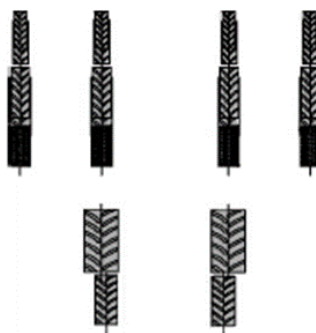
За изясняване на възможните варианти за контролирано движение по полето е използвана схемата от фиг. 24. В нея участват сеитбен агрегат, пръскачка и зърнокомбайн, чиито напречни бази може да бъдат еднаква, но по-често се различават.



Фиг. 24. Схема за контролирано водене на земеделски агрегати по полето

ВАРИАНТ 1 – енергетичните машини имат еднаква колея. Определящо за движението на агрегатите по едни и същи следи е задаване на определена пропорция между работните им широчини. Основна е широчината на сеялката, която се приема  $6\text{ m}$ . Ако работните широчини на следващите машини са равни или цяло число кратни на широчината на сеялката от това следва, че те ще се движат по следите оставени от двата реда гуми на сеещият агрегат. В случай, че работната им широчина е кратна на  $1,5, 2,5$  и т.н. ще се редуват преминавания по следите от двата реда гуми и следата оставена от единия ред гуми при съседни преминавания.

ВАРИАНТ 2 – енергетичните машини имат различна колея. И тук определяща е работната широчина на сеялката, която обаче се получава след като се сумират напречната база на трактора към който е агрегирана и напречната база на зърнокомбайна. Следователно при колея на трактора  $1,5\text{ m}$  и  $3,0\text{ m}$  на зърнокомбайна се получава  $4,5\text{ m}$  работна широчина на сеялката. При това положение широчината на хедера следва да бъде  $4,5\text{ m}$  или  $9\text{ m}$ , което осигурява движение на зърнокомбайна по следите, оставени от единия ред колела на трактора (фиг. 25). По отношение на пръскачката възможностите са две: да се движи по колеята оставена от сеитбения агрегат или с движението на зърнокомбайна. И в двата случая работната широчина на опръскващата система трябва да бъде цяло число кратна на широчината на сеялката.



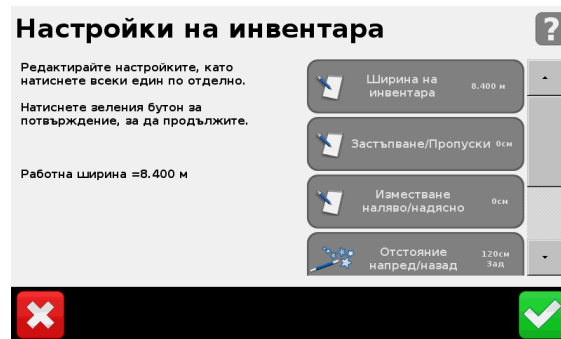
Фиг. 25. Схема за контролирано водене при различна колея

Независимо от варианта, точността му на изпълнение зависи от избрания начин на водене на машините. Най-прецизно това се постига чрез използване на

автоматично управление и GPS контрол. Необходимо е да се установи един модел за навигация при отделните операции (фиг. 26) и спрямо варианта на контролирано движение се задава работната широчина на инвентара (фиг. 27).



Фиг. 26. Меню за избор на навигация



Фиг. 27. Меню за настройки на инвентара

Системата за контролирано водене на земеделските агрегати по полето трябва да се разглежда, като възможна опция за повишаване ефекта от прилагане на почвозащитното земеделие.

### Литература

1. Hall, D.G.M., Reeve, M.J., Thomasson, A.J. and Wright, V.F. (1977) Water Retention, Porosity and Density of Field Soils. Soil Survey Technical Monograph No. 9, Rothamsted Experimental Station, Harpenden, UK, 75 pp.



## ПРОВЕРКИ ЗА СЪОТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ ЕНЕРГЕТИЧНИТЕ И РАБОТНИ МАШИНИ



В съвременния свят, отглеждането на културни растения се извършва по утвърдени технологии и с използването на високопроизводителна и енергонаситена техника. За правилният избор на енергетични и работни машини е необходимо да се подготви следната информация:

- вид на изпълняваната технологична операция;
- скоростен диапазон при изпълнение на конкретната операция;
- марка на енергетичната машина (трактора), предвидена за изпълнение на този вид работа и техническите и характеристики;
- вид на работните машини и сцепки, предвидени за изпълнение на този вид работа и техническите им характеристики;
- агротехническите изисквания на отглежданата култура.

### Проверка на трактора за пригодност

За пригодността на трактора да извърши определената работа е особено важно да се знаят следните предпоставки, като:

- допустимата маса на трактора;
- допустимите натоварвания на мостовете на трактора;
- допустимото натоварване върху прикачното приспособление в точката на свързване на трактора;
- товароносимостта на монтираните гуми.

Тези данни могат да се намерят на фабричната табелка или в талона на трактора, както и в “Инструкцията за експлоатация”. Натоварването на предния мост не трябва да бъде по-малко от 20% от собствената маса на трактора.

Общата маса на тегленото ремарке (собствена маса и товар) не трябва да надвишава 3,5 пъти собствената маса на трактора.

Изчисляват се действителните стойности за общата маса на трактора, осевото натоварване и товароносимостта на гумите, както и необходимото минимално балансиране.

Допустимата обща маса на трактора, посочено в талона, трябва да бъде по-голяма от сумата, образувана от собствената маса на трактора, балансиращата маса и опорната маса на прикачената (навесената) машина.

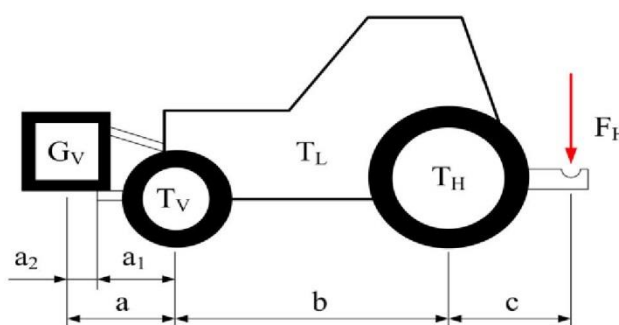


Схема на натоварване на агрегата

<b>T<sub>L</sub></b>	kg	Собствена маса на трактора	Виж "Инструкция за експлоатация" на трактора или талона на превозното средство
<b>T<sub>v</sub></b>	kg	Натоварване на предна ос при натоварен трактор	
<b>T<sub>н</sub></b>	kg	Натоварване на задна ос при натоварен трактор	
<b>G<sub>v</sub></b>	kg	Обща маса на прикачената отпред машина или предната тежест	Виж техническите данни на машината за предна приставка или предната
<b>F<sub>н</sub></b>	kg	Максимално допустимо натоварване върху прикачното приспособление	Виж техническите данни на машината
<b>a</b>	m	Разстояние между центъра на тежестта на предно окачена машина или на предната тежест и средата на предната ос	Виж техническите данни на трактора и машината с предно окачване или предната тежест или
<b>a<sub>1</sub></b>	m	Разстояние от средата на предната ос до средата на присъединяването на долната	Виж "Инструкция за експлоатация" на трактора или измерете
<b>a<sub>2</sub></b>	m	Разстояние от средата на точката на присъединяване на долните подедни щанги до центъра на тежестта на машината с предно окачване предната тежест	Виж техническите данни на трактора и машината с предно окачване или предната тежест или измерете
<b>b</b>	m	Разстояние между колелата на трактора	Виж "Инструкция за експлоатация" на трактора или талона на превозното средство или измерете
<b>c</b>	m	Разстояние между средата на задната ос и средата на присъединяването на долните подедни щанги	Виж "Инструкция за експлоатация" на трактора или талона на превозното средство или измерете

### Изчисляване на масата на необходимото минимално балансиране на предния мост на трактора $G_{vmin}$

Правилното определяне на масата на минимално необходимото балансиране на трактора гарантира способността му за лесно и удобно маневриране. Определя се по формулата:

$$G_{vmin} = \frac{F_n \cdot c - T_v \cdot b + 0.2 \cdot T_L \cdot b}{a + b}$$

Числената стойност на полученото минимално балансиране  $G_{vmin}$ , необходимо за предната страна на трактора се записва в таблица.

### Изчисляване на действителното натоварване на предната ос на трактора $T_v$ :

$$G_{vmin} = \frac{G_v(a+b) + T_v \cdot b - F_H \cdot c}{b}$$

Числената стойност за изчисленото действително натоварване на предната ос на трактора не трябва да надвишава посоченото в “Инструкция за експлоатация” на трактора допустимо натоварване на предната ос на трактора.

**Изчисляване на действителната обща маса на агрегата трактор + работна машина:**

$$G = G_v + T_L + F_H$$

Числената стойност за изчислената действителна обща маса и посочената в “Инструкция за експлоатация” не трябва да надвишава допустимата обща маса на трактора.

**Изчисляване на действителното натоварване на задната ос на трактора  $T_H$ :**

$$T_H = G - T_v$$

Числената стойност за изчислената действителна маса, натоварваща задната ос не трябва да превишава посочената в “Инструкцията за експлоатация” на трактора допустимо натоварване на задната ос на трактора.

**Важно: Вземете талона на Вашия трактор, проверете допустимите стойности за общата маса на трактора, натоварването на осите и носещата способност на колелата. Действителните, изчислени стойности трябва да бъдат по-малки или равни ( $\leq$ ) на допустимите стойности**

**Носеща способност на колелата:**

Вижте документацията на производителя на гумите и въведете удвоената стойност (за две колела) на допустимата носеща способност на колелата.

**Определяне на максималното натоварване на осите на машинотракторния агрегат ( трактор + работна машина) и сравняване с тези на трактора**

- Обща маса
- Натоварване на предна ос
- Натоварване на задна ос

## Информационна система за сравнителен анализ на технологиите за отглеждане на окопни култури

### Предназначение и среда за разработка

#### Предназначение на системата



Информационната система е предназначена за:

- създаване и поддръжка на информационните масиви за: основно торене; основно обработване на почвата; предсеитбено обработване на почвата с внасяне на минерални торове; сеитба; грижи по време на вегетация; прибиране на реколтата; транспорт на прибраната реколта; рекапитулация приходи-разходи; фермери и обработваеми площи; налична техника;
- графики за икономически анализ и технологии;
- графики за разходи, печалба и сумарни разходи.

#### Среда на разработване на системата

Информационната система е разработена на Microsoft Access 2010. MS Access е система за управление на бази от данни. Той се използва за създаване, контролиране и обработка на данните както за прости приложения, така и за изграждане на сложни информационни системи за корпоративно управление. При разработването на формите и справките е използван и програмният език Visual Basic For Application (VBA), за да се направи формален и логически контрол на въвежданата от потребителя информация и да се облекчи работата със системата.

#### Общи положения

При работа с информационната система се използват:

**Форми** – чрез формите се поддържа актуална информацията в базата от данни. Те предоставят възможност да се въвеждат, променят или изтриват записи в таблиците. За всяка от формите, там където е необходимо, са създадени падащи списъци за избор на разрешените стойности. При въвеждане на грешни данни се посочва точно къде и защо е възникнала грешката чрез визуализиране на прозорец със съобщение и се предоставя възможност за извършване на промяна.

**Графики** – графично представяне на зададените и/или изчислени данни.

**Справки** – чрез справките могат да се разглежда и разпечатва информацията, която е съхранена в една или повече таблици в базата от данни.

Главната форма на системата се визуализира веднага след стартиране на програмата. Чрез командните бутони в нея могат да се избират различните действия за изпълнение, такива като форми за поддръжка на информацията в таблиците, графики или справки за извеждане на съхранените данни. Към някои от формите има допълнителни бутони за избор на действия, така че работата на потребителя да бъде максимално облекчена.

За удобство при работа със системата, реализираните дейности са обединени тематично. Чрез избор на всеки един от бутоните в главната форма се активира форма, съдържаща бутони за изпълнение на определени дейности (форми или отчети). Чрез всяка от формите може да се добавят, изтриват или променят съхранените записи в таблиците като се използват командни бутони.

При избор на бутон „Изход“ се прекратява работата на системата и се затваря MS Access.

## Ръководство за потребителя Главна форма на системата

### Сравнителен анализ на технологиите за отглеждане на окопни култури

Създаване и поддръжка на информационни масиви

Графики икономически анализ на технологии

Графики разходи, печалба и сумарни разходи

Изход

### Създаване и поддръжка на информационните масиви

#### Създаване и поддръжка на информационните масиви

Основно торене

Основно обработване на почвата

Предсеитбено обработване на почвата с внасяне на минерални торове

Сеитба

Грижи по време на вегетация

Прибиране на реколтата

Транспорт на прибраната реколта

Рекапитулация приходи-разходи

Фермери и обработваемите площи

Налична техника

Към главно меню

За всяка от формите при въвеждане на данни са заложили следните правила:

- за всяко от цифровите полета се прави проверка и при некоректност се извежда съобщение за грешка;
- има команден бутон „Помощ“, чрез който се указва начин за попълване на полетата и заложените за тях ограничения;
- за някои от полетата има създадени падащи списъци от стойности, от които потребителят избира;



- командни бутони за добавяне, запазване, изтриване, както и за разглеждане и печат на въведените данни;
- командни бутони за обхождане и търсене на записи;
- команден бутон за изход от съответната форма.

За коректна работа на системата е необходимо да се спазва следната последователност на въвеждане на данните:

- регистрация на всички фермери и техните обработваеми полета, тъй като при въвеждане на данните за различните дейности от падащи списъци се избират име на фермер и име на поле с вече определените декари за полето;
- задаване на данни за всички типове техника, която се използва за различните дейности заложи в системата;
- след определяне на всички данни за различните дейности, необходими за отглеждане на оковни култури, може да се направи рекапитулацията за приходи-разходи.

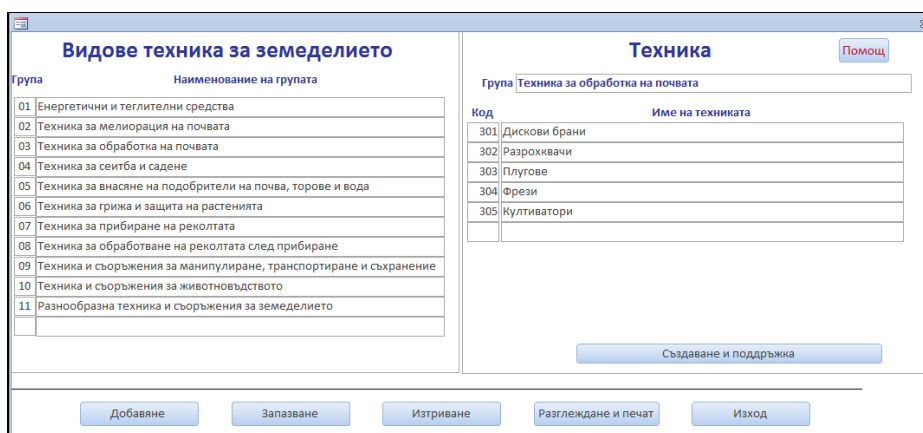
**Фермери и обработваемите площи** – потребителят задава първо в лявата подформа име на фермер и брой полета, които обработва, а в дясната име на полето и площта му, като програмно се определя кода на фермера. Въведените данни могат да се разгледат и разпечатат като се избере командния бутон „Разглеждане и печат“.

**Разглеждане и печат** – потребителят задава задължително дата (избира се от календар, който се извежда при позициониране на курсора в поле „Дата на печат“) и може да избира какви данни да разпечата или разгледа:

- списък на всички – извеждат се данните за всички регистрирани фермери без значение дали имат зададени полетата, които те обработват;
- списък на всички с въведени данни - извеждат се данните само на регистрираните фермери със зададени площи, които обработват;
- за отделен фермер – от падащ списък се избира името на фермера.

**Налична техника** – потребителят задава първо в лявата подформа наименованията на групите машини, които се използват в стопанството му, а след това в дясната подформа имената на различните видове машини, използвани за съответната група. Кодовете на групите и на техниката се определят програмно.

Активирайки командния бутон „Създаване и поддръжка“ при позициониран курсор в полето с името на техниката се предоставя възможност да се въведат, редактират или изтриват данните за съответната техника, както и тяхното изображение в умален вид.



Група	Наименование на групата
01	Енергетични и теглителни средства
02	Техника за мелиорация на почвата
03	Техника за обработка на почвата
04	Техника за сеитба и садене
05	Техника за внасяне на подобрители на почва, торове и вода
06	Техника за грижа и защита на растенията
07	Техника за прибиране на реколтата
08	Техника за обработване на реколтата след прибиране
09	Техника и съоръжения за манипулиране, транспортиране и съхранение
10	Техника и съоръжения за животновъдството
11	Разнообразна техника и съоръжения за земеделието

Код	Име на техниката
301	Дискови брани
302	Разрохвачи
303	Плугове
304	Фрези
305	Култиватори

**Разглеждане и печат** – при избор на командния бутон се визуализира форма за задаване на дата (не задължително поле).

### Създаване и поддръжка на техниката

При позициониран курсор в име на техниката в дясната подформа и избор на командния бутон „Създаване и поддръжка“ се извеждат различни форми за определяне на характеристиките на различните техники необходими за отглеждане на окопни култури. Във всяка от формите има бутон за разглеждане и печат на съответната техника. Задаването на дата не е задължително

### Енергетични средства - Трактори

Данните за тракторите са разпределени тематично във форма с пет панела. Чрез избор на съответния панел могат да се задават различни параметри за тях.

Енергетични и теглителни средства	
Общи характеристики	
Марка	Claas Acsus
Тип на трактора	Колесен
Предназначение	Междуредова обработка на почвата
Теглителен клас	4
Номинална теглителна сила (kN)	44
Максимална теглителна мощност (kW)	4534
Максимална ефективна мощност (kW)	5345
<b>Габаритни размери</b>	
Дължина без тежести (mm)	345
Дължина с тежести (mm)	555
Широчина (mm)	343
Височина (mm)	545
Просвет под задната ос (mm)	345
Междусево разстояние (mm)	4353
<b>Напречна база (Колесна колея)</b>	
На предния мост (mm)	44
На задния мост (mm)	44
<b>Максимален ъгъл на завиване напред</b>	
Надясно (градуси)	44
Наляво (градуси)	44

Изображение 

Първи запис Следващ запис Предходен запис Последен запис Търсене

Добавяне Запазване Изтриване Разглеждане и печат Изход

### Техника за обработване на почвата

Плугове		
Марка	Kuhn Vari Master	
Тип	навесна	
Дълбочина на работа (см)	34	
Мин ъгъл на атака (градуси)	55	
Мах ъгъл на атака (градуси)	25	
Работна скорост (км/ч)	23	
Транспортна скорост (км/ч)	50	
Работна ширина (м)	1,5	
Маса (кг)	450	
<b>Габарити при транспорт</b>		
Дължина (мм)	Ширина (мм)	Височина (мм)
Транспортен просвет (мм)	77	Брой на обслужващия персонал
Брой дискове в една батерия	14	Средно годишно натоварване (ч)
Брой батерии в машината		Цена на машината (лв)
Диаметър на дисковете (мм)	460	Срок за амортизация (години)
Агрегиращ трактор (kW/к.с)		

Изображение 

Първи запис Следващ запис Предходен запис Последен запис Търсене

Добавяне Запазване Изтриване Разглеждане и печат Изход

## Дейности при отглеждане на окопни култури

Данните за всяка от дейностите при отглеждане на окопни култури се съхраняват в различни таблици от базата от данни, тъй като всяка дейност има определени характеристики. Общото за всички е съставния първичен ключ, включващ име на фермер, име на поле, декарите на обработваемата площ, име на културата и кода на прилаганата технология (Класическа технология с дълбока оран, Strip till технология, No till технология, Strip till + зелени култури, No till + зелени култури, Strip till + зелени култури + микроорганизми, No till + зелени култури + микроорганизми и ВМ + дълбока оран (само за първата година)), които са съхранени в таблица Technologies.

Преди да се започне въвеждането на данни за дейностите е необходимо предварително да бъдат зададени имената на фермерите и техните обработваеми полета, тъй като те са необходими за идентичност. Също така трябва да са зададени и характеристиките на всяка използвана техника.

## Основно торене

При въвеждане на данните за основното торене трябва да се има в предвид, че за да може коректно да се изчислят всички разходи за минерални торове е необходимо да се зададат стойности на полетата преди него. Всички разходи за минералните торове са включени във формулите при определяне на всички разходи за един декар и за цялата площ.

Потребителят може да разгледа или отпечата всички направени изследвания за различните технологии за избраното поле, име на фермер и отглеждана култура. При неопределяне на някой от параметрите се извежда подходящо съобщение. Ако за избрания фермер или име на поле няма зададени данни, също се извежда съобщение.

Сравнителен анализ за технологиите за отглеждане на окопни култури									
Основно торене									
Фермер: Иван Бисеров		Поле: b1				Декари: 100			
		Отглеждана култура: Царевица				Очакван добив: 900			
	Класическа технология с дълбока оран	Strip till технология	Notill технология	Strip till + зелени култури	No till + зелени култури	Strip till + зелени култури + микроорганизми	No till + зелени култури + микроорганизми	ВМ + ДЪЛБОКА ОРАН	
<b>ОБЩИ ДАННИ</b>									
Вид на зелената култура				грах + самосевна пшеница	грах + самосевна пшеница	грах + самосевна пшеница	грах + самосевна пшеница		
Торова норма	30	30	30	25	10	15	15	30	
Състав на тора	NPK	NPK	NPK	NPK		NPK			
Единична цена	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
Цена на микроорганизмите	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	0,00	
Разходи за транспорт (за 1 da)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Разходи за анализ (за 1 da)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Разходи на минерален тор	21,20	21,20	21,20	17,80	7,60	14,00	14,00	21,20	
Брой отработени дни	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Брой отработени часове	6	8	8	8	8	8	8	8	8
<b>ЕНЕРГЕТИЧНА МАШИНА</b>									
Марка енергетична машина	Claas Acsus	Case Magnum	Claas Acsus	Case Magnum	Claas Acsus	Case Magnum	Claas Acsus	Case Magnum	
Разход на гориво	0,15	0,00	0,15	1,80	0,15	1,80	0,15	0,50	
Транспортна скорост	35	35	15	40	35	40	40	40	
Работна скорост	6,70	0,00	7,00	7,80	6,70	7,40	6,68	5,00	
Часова производителност	80,40	0,00	84,00	31,20	80,40	31,08	80,16	20,00	
Общ разход на гориво	15,00	0,00	15,00	180,00	15,00	180,00	15,00	50,00	
Цена на горивото	2,90	0,00	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	
Обща сума на изразходвано гориво	0,44	0,00	0,44	5,22	0,44	5,22	0,44	1,45	
Цена на машината	120000	0	120000	280000	120000	280000	120000	280000	
Разходи за ремонт и ТО	1,00	0,00	1,00	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00	
Брой работни дни през годината	280	0	240	240	240	240	240	240	
% на амортизационни отчисления	7	0	7	7	7	7	7	7	

## Сравнителен анализ за технологиите за отглеждане на окопни култури Основно торене

Фермер: Иван Бисеров

Поле: b1

Декари: 100

Отглеждана култура: Царевица

Очакван добив: 900

	Класическа технология с дълбока оран	Strip till технология	No till технология	Strip till + зелени култури	No till + зелени култури	Strip till + зелени култури + микроорганизми	No till + зелени култури + микроорганизми	BAM + ДЪЛБОКА ОРАН
Амортизационните отчисления	0,06	0,00	0,05	0,33	0,05	0,33	0,05	0,51
<b>РАБОТНА МАШИНА</b>								
Марка работна машина	Class Magnum		Class Magnum	Volzhskiy	Class Magnum	Volzhskiy	Class Magnum	Spider 5R
Часов разход на гориво	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Работна ширина	6,70	0,00	7,00	7,80	6,70	7,40	6,68	5,00
Работна скорост	12,00	0,00	12,00	4,00	12,00	4,20	12,00	4,00
Часова производителност	80,40	0,00	84,00	31,20	80,40	31,08	80,16	20,00
Общ разход на гориво	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Обща сума на изразходваното гориво	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Цена на машината	65000	0	65000	54000	65000	54000	65000	50000
Разходи за ремонт и ТО	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Брой работни дни през годината	50	0	50	40	50	40	50	50
% на амортизационни отчисления	5	0	5	5	5	5	5	5
Амортизационни отчисления	0,13	0,00	0,10	0,28	0,10	0,28	0,10	0,31
Заплащане на механизаторите	0,50	0,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Заплащане на общите работници	0,35	0,00	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Други разходи (наем техника и др.)	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Всичко разходи за един декар	25,68	21,20	25,64	28,48	12,04	24,68	18,44	32,09
Всичко разходи за цялата площ	2 568,19	2 120,00	2 563,87	2 847,84	1 204,10	2 467,97	1 844,11	3 209,29

28.01.2018

Стр. 2 от 2

## Основно обработване на почвата

Попълването на данни за обработването на почвата се реализира аналогично на описания начин за основното торене. Единствената разлика е, че не се задават данни за внасяне на торове и микроорганизми, тъй като при тази дейност те не се извършват.

### Основно обработване на почвата

Фермер:     Име на поле:     Декари:     Отглеждана култура:     [Помощ](#)

Прилагана технология:     Очакван добив:     Зелена култура:

Брой отработени дни:     Брой отработени часове:

Марка на енергетичната машина:     Тип работна машина:     Марка:

**Енергетична машина**

Разход на гориво (kg/da):

Транспортна скорост (km/h):  по републиканска мрежа

Работна скорост (km/h):

Часова производителност (t/h):

Общ разход на гориво (kg):

Цена на горивото (lv/kg):

Обща сума на изразходваното гориво (lv):

Цена на машината (lv):

Разходи за ремонт и ТО (lv/da):

Общ брой на работните дни през годината:

Процент на амортизационните отчисления (%):

Амортизационни отчисления (lv/da):

Заплащане на механизаторите (lv/da):

Заплащане на общите работници (lv/da):

Други разходи (наем техника, и др.) (lv/da):

**Работна машина**

Часов разход на гориво (kg/h):

Работна ширина (m):

Работна скорост (km/h):

Часова производителност (t/h):

Общ разход на гориво (kg):

Обща сума на изразходваното гориво (lv):

Цена на машината (lv):

Разходи за ремонт и ТО (lv/da):

Общ брой на работните дни през годината:

Процент на амортизационните отчисления (%):

Амортизационни отчисления (lv/da):

**Всички разходи за един декар (lv/da):**

**Всички разходи за цялата площ (lv):**

**Сравнителен анализ за технологиите за отглеждане на окопни култури  
Основно обработване на почвата**

Фермер: Иван Бисеров

Поле: b1

Декари: 100

Отглеждана култура: Царевица

Очакван добив: 900

	Класическа технология с дълбока оран	Strip till технология	No till технология	Strip till + зелени култури	No till + зелени култури	Strip till + зелени култури + микроорганизми	No till + зелени култури + микроорганизми	ВМ + ДЪЛБОКА ОРАН
<b>ОБЩИ ДАННИ</b>								
Вид на зелената култура				грах + самосевка пшеница	грах + самосевка пшеница	грах + самосевка пшеница	грах + самосевка пшеница	
Брой отработени дни	1	1	1	1	1	1	1	1
Брой отработени часове	6	8	8	8	8	8	8	8
<b>ЕНЕРГЕТИЧНА МАШИНА</b>								
Марка енергетична машина	Case Magnum	Case Magnum	Case Magnum	Case Magnum	Case Magnum	Claas Acclus	Case Magnum	
Разход на гориво	2,80	1,90	0,00	1,90	0,00	1,90	0,00	3,30
Транспортна скорост	40	40	35	15	40	35	15	40
Работна скорост	6,00	7,15	0,00	7,15	40,00	7,15	0,00	6,00
Часова производителност	18,00	30,03	0,00	30,03	0,00	30,03	0,00	24,00
Общ разход на гориво	280,00	190,00	0,00	190,00	0,00	190,00	0,00	330,00
Цена на горивото	2,90	2,90	0,00	2,90	0,00	2,90	0,00	2,90
Обща сума за изразходвано гориво	8,12	5,51	0,00	5,51	0,00	5,51	0,00	9,57
Цена на машината	280000	280000	0	280000	0	280000	0	280000
Разходи за ремонт и ТО	2,00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00	3,00
Брой работни дни през годината	280	280	0	280	0	280	0	280
% на амортизационните отчисления	7	7	0	7	0	7	0	7
Амортизационни отчисления	0,65	0,29	0,00	0,29	0,00	0,29	0,00	0,36
<b>РАБОТНА МАШИНА</b>								
Марка работна машина	Плуг Unverferth R 320	Unverferth R 320	Unverferth R 320	Unverferth R 320	Unverferth R 320	Unverferth R 320	Spider 3.5 + Плуг	
Часов разход на гориво	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Работна ширина	3,00	4,20	0,00	4,20	0,00	4,20	0,00	4,00
Работна скорост	6,00	7,15	0,00	7,15	40,00	7,15	0,00	6,00

28.01.2018

Стр. 1 от 2

**Предсеитбено обработване на почвата с внасяне на минерални торове**

При предсеитбеното обработване на почвата с внасяне на минерални торове се задават данни за торовата норма, състава на тора и разходите, които се правят за тяхното внасяне в почвата, както и за използваната техника (енергетична и работна машина), с която се извършва предсеитбената обработка.

**Сравнителен анализ за технологиите за отглеждане на окопни култури  
Предсеитбено обработване на почвата с внасяне на минерални торове**

Фермер: Иван Бисеров

Поле: b1

Декари: 100

Отглеждана култура: Царевица

Очакван добив: 900

	Класическа технология с дълбока оран	Strip till технология	No till технология	Strip till + зелени култури	No till + зелени култури	Strip till + зелени култури + микроорганизми	No till + зелени култури + микроорганизми	ВМ + ДЪЛБОКА ОРАН
<b>ОБЩИ ДАННИ</b>								
Вид на зелената култура				грах + самосевка пшеница	грах + самосевка пшеница	грах + самосевка пшеница	грах + самосевка пшеница	
Торова норма	20	0	0	0	0	0	0	10
Състав на тора	N	NPK	NPK	NPK	NPK	NPK	NPK	
Единична цена	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,68
Цена на микроорганизмите	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Разходи за транспорт (за 1 da)	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30
Разходи за анализ (за 1 da)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25
Разходи на минерален тор	14,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,35
Брой отработени дни	1	1	1	1	1	1	1	1
Брой отработени часове	8	8	8	8	8	8	8	8
<b>ЕНЕРГЕТИЧНА МАШИНА</b>								
Марка енергетична машина	Claas Acclus	Claas Acclus	Claas Acclus	Case Magnum	Claas Acclus	Case Magnum	Claas Acclus	Case Magnum
Разход на гориво	0,60	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60
Транспортна скорост	15	40	35	15	35	15	40	40
Работна скорост	7,15	40,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,15
Часова производителност	30,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,03
Общ разход на гориво	60,00	0,00	15,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,00
Цена на горивото	2,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,90
Обща сума на изразходвано гориво	1,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,74
Цена на машината	120000	0	0	0	0	0	0	120000
Разходи за ремонт и ТО	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
Брой работни дни през годината	280	0	0	0	0	0	0	280
% на амортизационните отчисления	7	0	7	0	0	0	0	7

28.01.2018

Стр. 1 от 2



## Сеитба

При сеитба на окопна култура има възможност отново да се внасят минерални торове или микроорганизми, затова във формата има полета за задаване на данни за тях. Ако това не е необходимо, тогава трябва да се въвеждат стойности на съответните полета 0 (нули). Другите полета са аналогични на полетата описани за предишните дейности.

Сравнителен анализ за технологиите за отглеждане на окопни култури								
Сеитба								
Фермер: Иван Бисеров	Поле: b1				Декари: 100			
	Отглеждана култура: Царевица				Очакван добив: 900			
	Класическа технология с дълбока оран	Strip till технология	No till технология	Strip till + зелени култури	No till + зелени култури	Strip till + зелени култури + микроорганизми	No till + зелени култури + микроорганизми	ВАМ + ДЪЛБОКА ОРАН
<b>ОБЩИ ДАННИ</b>								
Вид на зелената култура				грах + самосевна пшеница	грах + самосевна пшеница	грах + самосевна пшеница	грах + самосевна пшеница	
Торова норма	0	20	0	20	0	1	1	0
Състав на тора	N	NPK	NPK	NPK	0	NPK		
Единична цена	0,00	0,68	0,68	0,68	0,00	0,00	0,00	0,00
Цена на микроорганизмите	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	0,00
Разходи за транспорт (за 1 да)	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,10	0,10	0,00
Разходи за анализ (за 1 да)	0,25	0,60	0,00	0,60	0,25	0,10	0,10	0,25
Всичко разход на минерален тор	0,25	14,50	0,00	14,50	0,25	3,20	3,20	0,25
Сеитбена норма, бр. семена/да	6500	6500	6500	6500	6500	6500	6500	6500
Цена на семената лв/пакет	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Цена на семената лв/да	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50
Брой отработени дни	1	1	1	1	1	1	1	1
Брой отработени часове	8	8	8	8	8	8	8	8
<b>ЕНЕРГЕТИЧНА МАШИНА</b>								
Марка енергетична машина	Claas Acrus	Claas Acrus	Claas Acrus	Claas Acrus	Claas Acrus	Claas Acrus	Claas Acrus	Claas Acrus
Разход на гориво	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Транспортна скорост	40	35	15	40	40	35	35	35
Работна скорост	10,00	10,00	10,00	20,00	10,00	10,00	10,00	15,00
Часова производителност	42,00	42,00	42,00	80,00	42,00	42,00	42,00	63,00
Общ разход на гориво	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
Цена на горивото	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90
Обща сума изразходвано гориво	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74
Цена на машината	120000	120000	120000	120000	120000	120000	120000	120000

Стр. 1 от 2

Сравнителен анализ за технологиите за отглеждане на окопни култури								
Сеитба								
Фермер: Иван Бисеров	Поле: b1				Декари: 100			
	Отглеждана култура: Царевица				Очакван добив: 900			
	Класическа технология с дълбока оран	Strip till технология	No till технология	Strip till + зелени култури	No till + зелени култури	Strip till + зелени култури + микроорганизми	No till + зелени култури + микроорганизми	ВАМ + ДЪЛБОКА ОРАН
<b>РАБОТНА МАШИНА</b>								
Марка работна машина Kuhn б редова	Agromaster	Kuhn	AGRAM TC 3000	Kuhn	Agromaster	Agromaster	Kuhn б редова	
Часов разход на гориво	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Работна ширина	4,20	4,20	4,20	4,00	4,20	4,20	4,20	4,20
Работна скорост	10	10	10	20	10	10	10	15
Часова производителност	42,00	42,00	42,00	80,00	42,00	42,00	42,00	63,00
Общ разход на гориво	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Обща сума изразходвано гориво	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Цена на машината	35000	40000	35000	35000	35000	40000	35000	35000
Разходи за ремонт и ТО	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Брой работни дни през годината	20	20	20	20	20	20	20	20
% на амортизационните отчисления	5	5	5	5	5	5	5	5
Амортизационни отчисления	0,26	0,30	0,26	0,26	0,26	0,30	0,26	0,26
Заплащане на механичните загорите	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Заплащане на общите работници	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Други разходи (наем техника и др.)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Всичко разходи за един декар	12,69	26,98	12,44	26,90	12,69	15,68	15,64	12,66
Всичко разходи за цялата площ	1 268,97	2 697,69	1 243,97	2 689,73	1 268,97	1 567,69	1 563,97	1 265,99

Стр. 2 от 2

## Грижи по време на вегетация

Грижите по време на вегетация са много и разнообразни и затова формата има пет различни панела, описващи дейностите. В най-ранния етап на вегетация културите могат да бъдат подхранвани с торове и микроорганизми и първия панел „Подхранване“, съдържа данни за тях. Ако няма необходимост от торене, тогава трябва да се зададат стойност 0 (нули) в полетата от групата „Подхранване чрез внасяне на минерален тор“.

Чрез втория панел се задават параметрите за механичното обработване на почвата, което се реализира чрез енергетична и работна машина. Попълването на полетата е аналогично на начина както при основното торене.

### Грижи по време на вегетация

Фермер: Иван Бисеров      Поле: b1      Декари: 100      Помощ

Посевна култура: Царевица      Прилагана технология: Класическа технология с дълбока оран

Подхранване
Механично обработване на почвата
Растителна защита
Използвана техника РЗ
Доставяне на вода

Марка на енергетичната машина: Claas Acsus

Енергетична машина

Разход на гориво (kg/da)	0,60
Транспортна скорост (km/h)	40 по републиканска мрежа
Работна скорост (km/h)	10
Часова производителност (t/h)	42
Общ разход на гориво (kg)	60,00
Цена на горивото (lv/kg)	2,90
Обща сума на изразходваното гориво (lv)	1,74
Цена на машината (lv)	120000
Разходи за ремонт и ТО (lv/da)	1,00
Общ брой на работните дни през годината	280
Процент на амортизационните отчисления (%)	7
Амортизационни отчисления (lv/da)	0,09

Заплащане на механизаторите (lv/da) 0,50

Заплащане на общите работници (lv/da) 0,35

Други разходи (наем техника, и др.) (lv/da) 0,00

Марка на работната машина: Култиватор

Работна машина

Часов разход на гориво (kg/h)	0,00
Работна ширина (m)	4,2
Работна скорост (km/h)	10
Часова производителност (t/h)	42
Общ разход на гориво (kg)	0,00
Обща сума на изразходваното гориво (lv)	0,00
Цена на машината (lv)	35000
Разходи за ремонт и ТО (lv/da)	1,00
Общ брой на работните дни през годината	20
Процент на амортизационните отчисления (%)	5
Амортизационни отчисления (lv/da)	0,10

Всички разходи за един декар (lv/da) 15,93

Всички разходи за цялата площ (lv) 1593,00

Първи запис
Следващ запис
Предходен запис
Последен запис
Търсене

Добавяне
Запазване
Изтриване
Разглеждане и печат
Изход

В третия панел се определят дозата на внасяните пестициди и ако е необходимо микроорганизми, в противен случай трябва да се задават 0 (нули). В полетата брой работни дни и работни часове задължително трябва да се задават стойности.

Четвъртият панел предоставя възможност да се изчислят разходите за използваната техника за растителна защита при грижите по време на вегетация.

Последният панел е предназначен да се изчислят разходите за използваната вода и техниката, с която се извършва напояването на културата, както и да се определят всички разходи по време на вегетация.

При избор на бутон „Разглеждане и печат“ от потребителя, ако за някоя технология няма зададени данни се извежда показаното по-долу съобщение. След активиране на бутон „ОК“, въпреки изведеното съобщение, се извършва избраното преди това действие. (разглеждане или печат на данните).

Дейностите, които се извършват по време на вегетация са много и разнообразни, затова и извежданите страници при избор на разглеждане на въведените данни са повече (програмно се извършва страницирането при извеждане). Колоните на технологиите при разглеждане, за които няма въведени данни остават празни.

Сравнителен анализ за технологиите за отглеждане на окопни култури								
Грижи по време на вегетация								
Фермер: Иван Бисеров	Поле: b1				Декари: 100			
	Отглеждана култура: Царевица				Очакван добив: 900			
	Класическа технология с дълбока оран	Strip till технология	No till технология	Strip till + зелени култури	No till + зелени култури	Strip till + зелени култури + микроорганизми	No till + зелени култури + микроорганизми	ВМ + ДЪЛБОКА ОРАН
Часова производителност	0,00	0,00		0,00				0,00
Общ разход на гориво	0,00	0,00		0,00				0,00
Цена на горивото	0,00	0,00		0,00				0,00
Сума на изразходвано гориво	0,00	0,00		0,00				0,00
Разход на електрическа енергия	0,00	0,00		0,00				0,00
Цена на електрическата енергия	0,00	0,00		0,00				0,00
Цена на поливането и инсталация	0,00	0,00		0,00				0,00
Разходи за ремонт и ТО	0,00	0,00		0,00				0,00
Брой работни дни през годината	0	0		0				0
% амортизационни отчисления	0	0		0				0
Амортизационни отчисления	0,00	0,00		0,00				0,00
Заплащане на механизаторите	0,00	0,00		0,00				0,00
Заплащане на общите работници	0,00	0,00		0,00				0,00
Други разходи (наем техника и др.)	0,00	0,00		0,00				0,00
Разходи на вода за един декар	0,00	0,00		0,00				0,00
Разходи на вода за цялата площ	0,00	0,00		0,00				0,00
Разходи за декар през вегетация	28,74	12,65		12,65				24,43
Разходи за площ през вегетация	2 874,44	1 265,47		1 265,47				2 443,07

23.01.2018

Стр. 5 от 5

## Прибиране на реколтата

Прибирането на реколтата е важна част от дейностите при отглеждане на окопните култури. При нея се определя начина на прибиране, която се избира от падащ списък (пряко комбайниране или разделно прибиране). Определят се марката на прибиращата машина, както и приспособлението, с което се извършва дейността. Параметрите за техниката са аналогични на параметрите при останалите дейности.

### Прибиране на реколтата

Фермер:     Име на поле:     Декари:     Посевна култура:  Помощ

Прилагана технология:     Очакван добив:     Зелена култура:

Начин на прибиране:     Брой отработени дни:     Брой отработени часове:

Марка на прибиращата машина:     Приспособление:

**Прибираща машина**

Разход на гориво (kg/da)

Транспортна скорост (km/h)  по републиканска мрежа

Работна скорост (km/h)

Часова производителност (t/h)

Общ разход на гориво (kg)

Цена на горивото (lv/kg)

Обща сума на изразходваното гориво (lv)

Цена на машината (lv)

Разходи за ремонт и ТО (lv/da)

Общ брой на работните дни през годината

Процент на амортизационните отчисления (%)

Амортизационни отчисления (lv/da)

Заплащане на механизаторите (lv/da)

Заплащане на общите работници (lv/da)

Други разходи (наем техника, и др.) (lv/da)

**Използвано приспособление**

Часов разход на гориво (kg/h)

Работна ширина (m)

Работна скорост (km/h)

Часова производителност (t/h)

Общ разход на гориво (kg)

Обща сума на изразходваното гориво (lv)

Цена на машината (lv)

Разходи за ремонт и ТО (lv/da)

Общ брой на работните дни през годината

Процент на амортизационните отчисления (%)

Амортизационни отчисления (lv/da)

**Всички разходи за един декар (lv/da)**

**Всички разходи за цялата площ (lv)**

### Сравнителен анализ за технологиите за отглеждане на окопни култури Прибиране

Фермер: Иван Бисеров

Поле: b1

Декари: 100

Отглеждана култура: Царевица

Очакван добив: 900

	Класическа технология с дълбока оран	Strip till технология	Notill технология	Strip till + зелени култури	No till + зелени култури	Strip till + зелени култури + микроорганизми	No till + зелени култури + микроорганизми	ВМ + ДЪЛБОКА ОРАН
Часов разход на гориво	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Работна ширина	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40
Работна скорост	18,90	18,80	18,80	18,90	18,80	18,80	18,80	18,80
Часова производителност	45,36	45,12	45,12	45,36	45,12	45,12	45,12	45,12
Общ разход на гориво	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Обща сума изразходвано гориво	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Цена на машината	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000
Разходи за ремонт и ТО	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Брой работни дни през годината	30	30	30	30	30	30	30	30
% на амортизационните отчисления	5	5	5	5	5	5	5	5
Амортизационни отчисления	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Заплащане на механизаторите	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Заплащане на общите работници	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Други разходи (наем техника и др.)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Всичко разходи за един декар	20,28	20,28	20,29	20,28	20,29	20,29	20,29	20,29
Всичко разходи за цялата площ	2 027,90	2 028,40	2 028,59	2 027,90	2 028,59	2 028,59	2 028,59	2 028,59

Стр. 2 от 2

### Транспорт на прибраната реколта

Последната дейност при отглеждане на една култура е транспортиране на реколтата, за която е и последната създадена форма. Тя включва и определяне на разходите за един направен курс на използваните машини, разходите за един декар, както и за цялата площ на избраното поле.

### Рекапитулация приходи-разходи

Целта на всички направени изследвания за различните технологии при отглеждане на окопни култури е да се установи каква е печалбата, която ще се получи при тяхното използване. Затова е създадена и следващата форма. За да може да се направи това трябва да бъдат въведени всички данни за дейностите и то за различните технологии. Потребителят избира от падащи списъци име на фермер, име на поле и отглежданата култура. Програмно се зарежда размера на обработваемата площ за избраното поле. След избор на тези параметри програмно се изчисляват всички разходи за един декар (сумират се всички разходи за описаните по-горе дейности) и се извеждат в съответните полета от формата. След задаване от потребителя на очакван добив и цената на зърното, се изчисляват очаквания приход и очакваната печалба. Резултатът от всички изчисления могат да се разглеждат, отпечатват и графично да се представят.

Във формата за рекапитулация на приходи-разходи има добавен команден бутон „Преизчисляване“. Това се налага, тъй като фермерът може да промени някои от вече зададени данни и да не се налага да изтрива записа и отново да въвежда данните за очаквания добив и цената на зърното. При избор на бутона програмно се преизчисляват всички заложили вече разходи по различните технологии.

## Рекапитулация приходи-разходи за отглеждане на окопни култури при приложение на различни методи за обработване на почвата

Фермер

Име на поле

[Помощ](#)

Декари

Отглеждана култура

	Класическа технология с дълбока оран	Strip till технология	No till технология	Strip till + зелена култура	No till + зелена култура	Strip till + зелени култури + микроорганизми	No till + зелени култури + микроорганизми	ВАМ + дълбока оран
Всичко разходи за един декар (lv/da)	125,40	94,92	73,89	102,11	60,54	87,10	69,89	124,59
Очакван добив (t/da)	0,70	0,90	0,85	0,95	0,90	1,00	0,98	0,95
Цена на зърното (lv/t)	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00
Очакван приход (lv/da)	175,00	225,00	212,50	237,50	225,00	250,00	245,00	237,50
Очаквана печалба (lv/da)	49,60	130,08	138,61	135,39	164,46	162,90	175,11	112,91

Първи запис

Следващ запис

Предходен запис

Последен запис

Търсене

Добавяне

Запазване

Изтриване

Преизчисляване

Разглеждане, печат и графики

Изход

При избор на „Разглеждане, печат и графики“ се извежда форма за определяне от падащи списъци на име на фермер, име на поле и обработваната култура в това поле култура. Въвеждането на дата е незадължително. За всяка технология, за която няма зададени данни се извежда съобщение. Въпреки това след активиране на посочените бутони се изпълнява избраното действие.

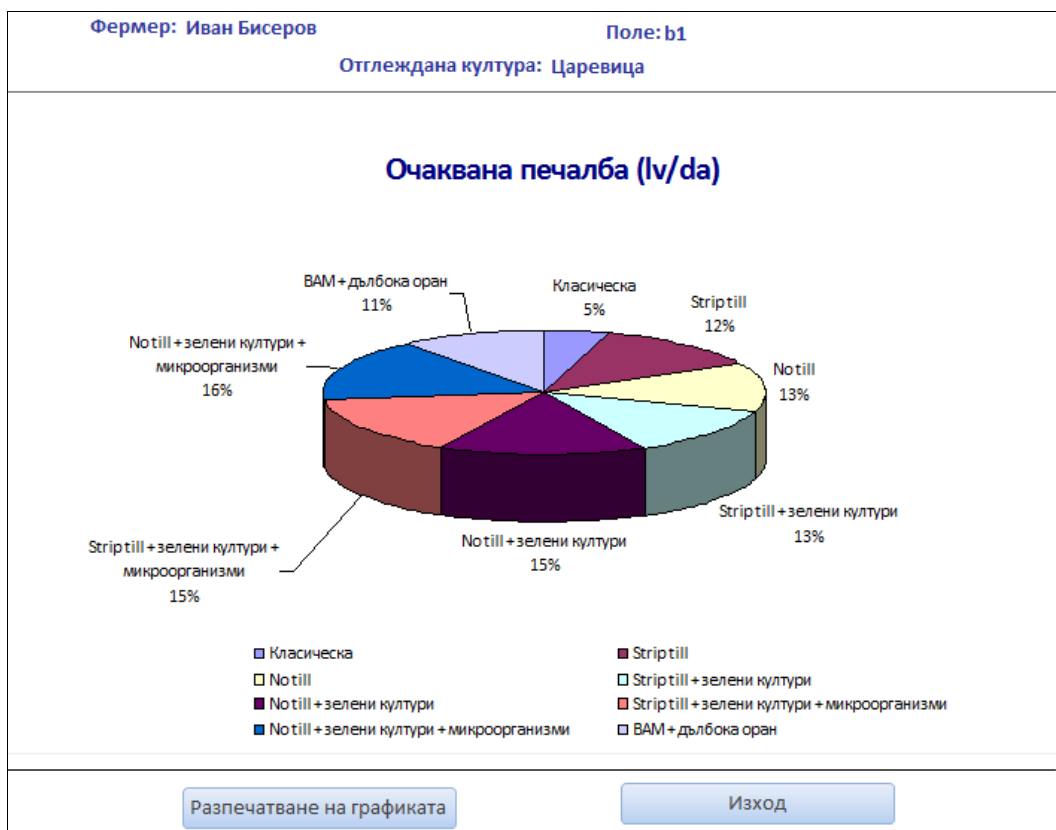
### Разглеждане на приходи-разходи

## Рекапитулация приходи-разходи за отглеждане на окопни култури при приложение на различни методи за обработване на почвата

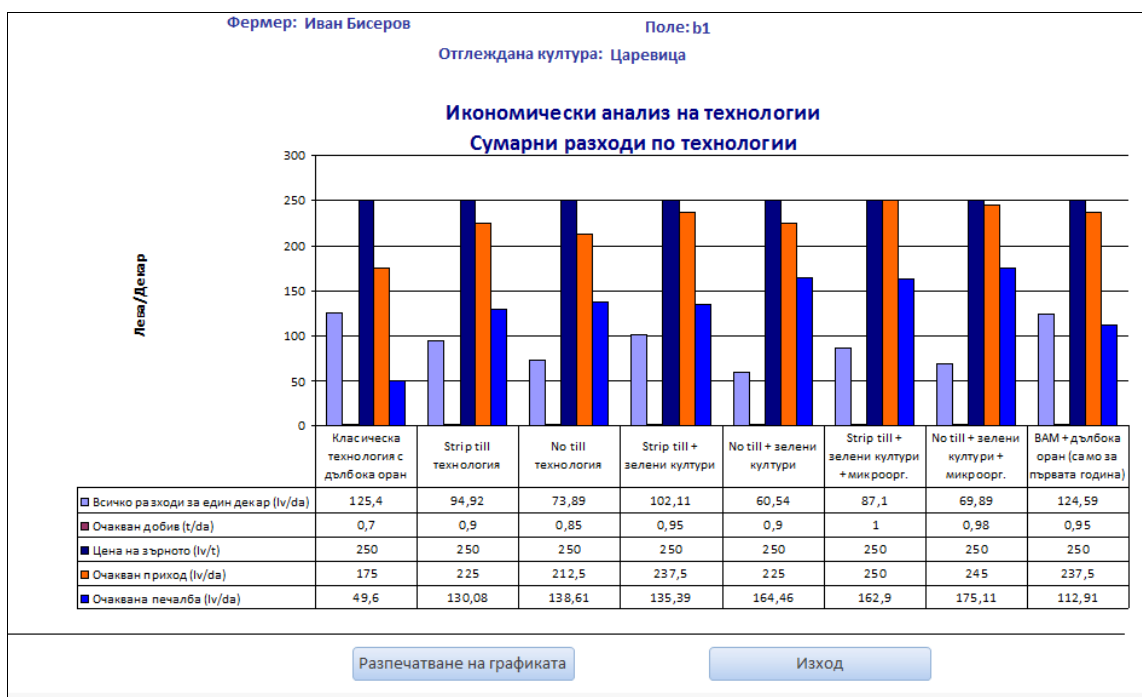
Фермер	Име на поле	Декари					
Иван Бисеров	b1	100					
Култура	Царевица						
			Всичко разходи за един декар	Очакван добив (t/da)	Цена на зърното (lv/t)	Очакван приход (lv/da)	Очаквана печалба (lv/da)
Класическа технология с дълбока оран			125,40	0,70	250,00	175,00	49,60
Strip till технология			94,92	0,90	250,00	225,00	130,08
No till технология			73,89	0,85	250,00	212,50	138,61
Strip till + зелена култура			102,11	0,95	250,00	237,50	135,39
No till + зелена култура			60,54	0,90	250,00	225,00	164,46
Strip till + зелени култури + микроорганизми			87,10	1,00	250,00	250,00	162,90
No till + зелени култури + микроорганизми			69,89	0,98	250,00	245,00	175,11
ВАМ + дълбока оран			124,59	0,95	250,00	237,50	112,91



## Графика печалба



## Графика сумарни разходи по технологии



## Графика разходи



## Графики икономически анализ на технологии

Чрез избор на командния бутон „Графики икономически анализ на технологии“ от главното меню се извежда форма за избор от падащи списъци на прилагана технология, име на фермер, име на поле и обработване култура. След което се предоставя възможност за разглеждане, разпечатване и графично представяне на зададените и програмно определените данни. Използвани са колонни диаграми и са изведени в таблица очаквания приход и разхода при избраната технология.

### Икономически анализ на технологии

#### Избор на обработка, фермер и поле

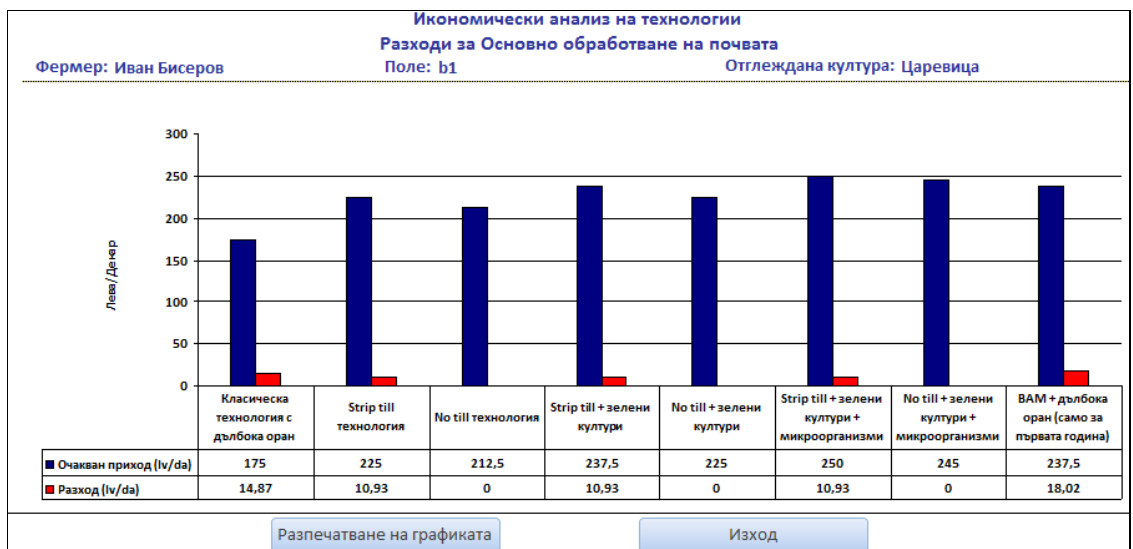
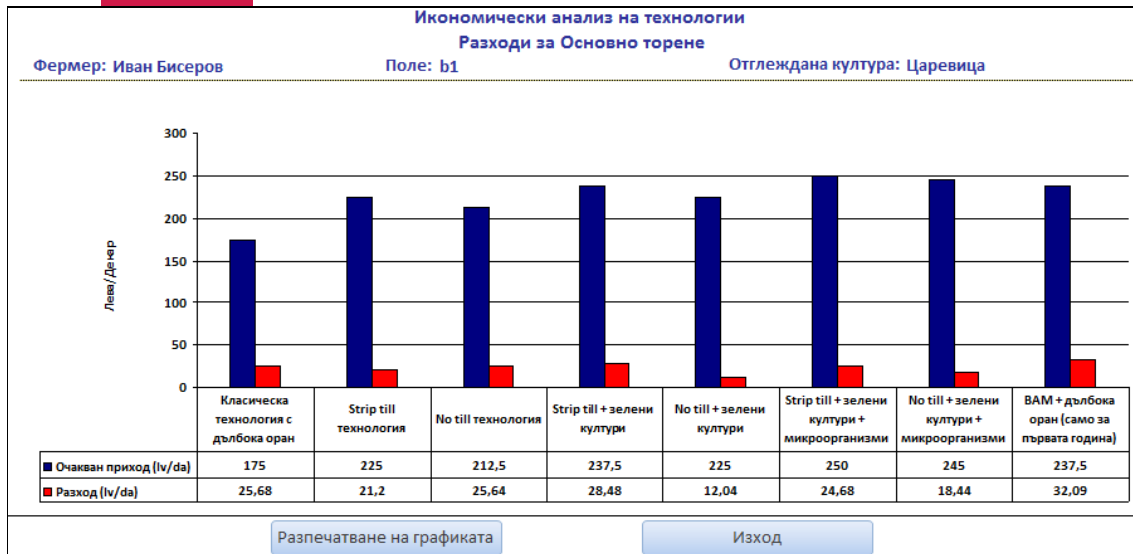
Тип обработка: Основно торене

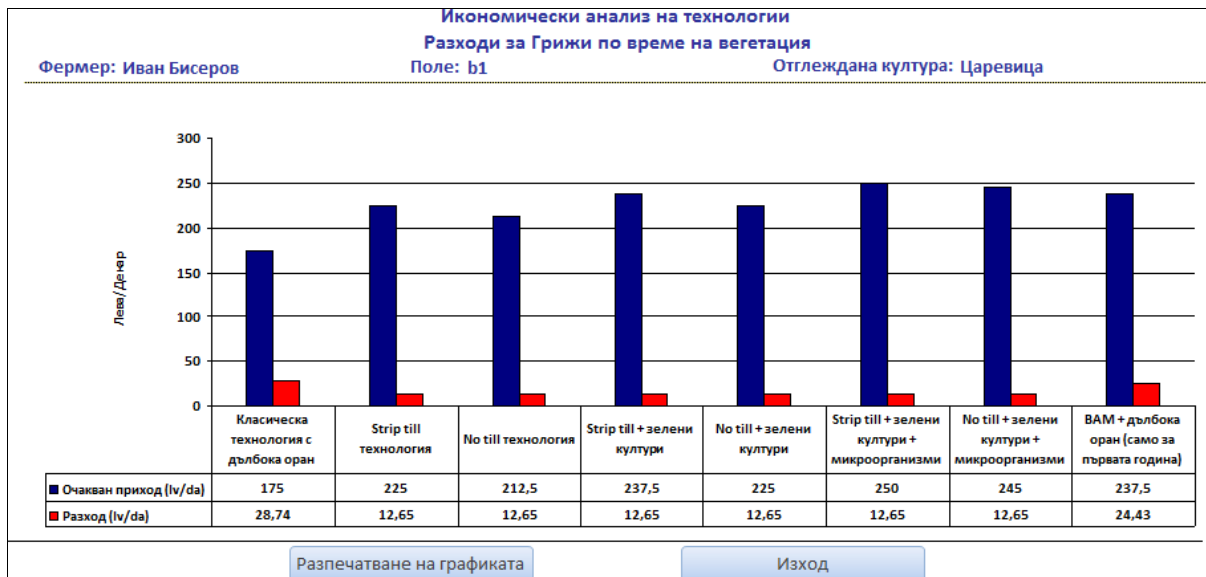
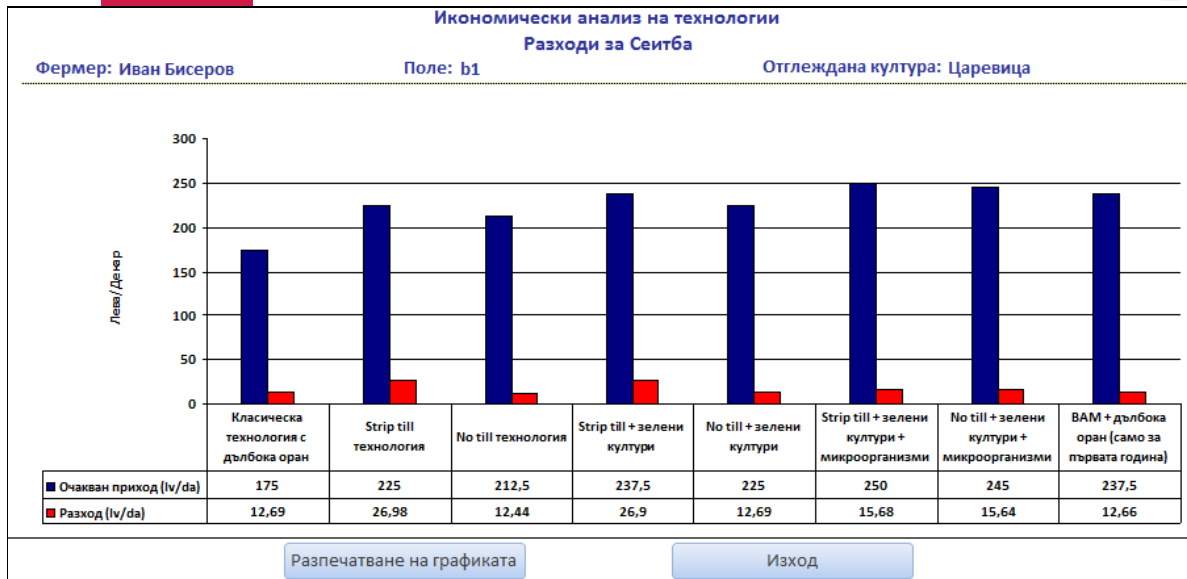
Име на фермер: Иван Бисеров

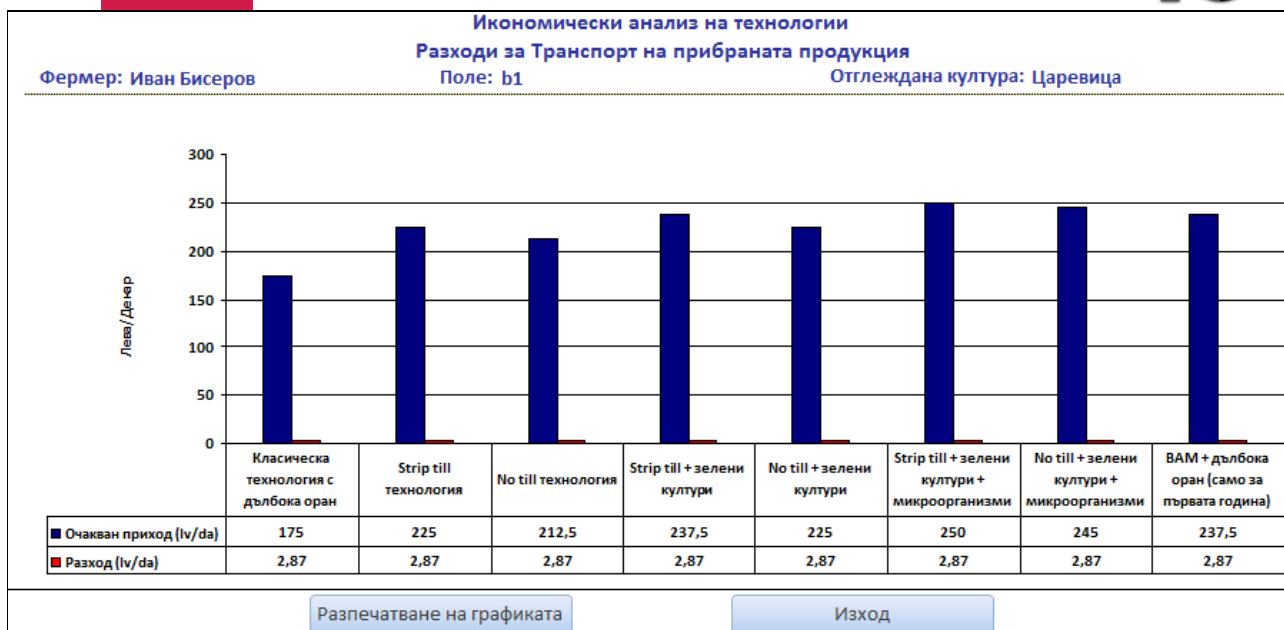
Име на поле: b1

Отглеждана култура: Царевица

Дата: 29.01.2018







Извежданите диаграми могат да се разпечатат чрез избор на командния бутон „Разпечатване на графиката“.

### Графика разходи, приходи и сумарни разходи

След създаване на всички информационни масиви за улеснение на потребителя се предоставя възможност при избор на бутона „Графика разходи, приходи и сумарни разходи“ от главното меню да се разглеждат и разпечатват въведените данни за всяка технология, за всеки фермер, за всяко поле и отглеждана култура, както и тяхното графично представяне. Всичко е описано по-горе при въвеждане на данните за всяка от дейности при отглеждане на окопните култури.



## ПРЕДЛАГАНИ ПАКЕТИ ОТ УСЛУГИ ЗА АНАЛИЗ И СЪВЕТИ

### ЛАБОРАТОРИЯ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ПОЧВЕНИТЕ И ВОДНИ РЕСУРСИ В ЗЕМЕДЕЛИЕТО



#### Съдържание на органични вещества:

Базата от органични вещества (ОВ) в почвата включва твърди материали със съдържание на въглерод, които са или са извлечени от живи организми, включително растения и почвени микроорганизми. Почвите с високо съдържание на ОВ се нуждаят от по-малко хранителни вещества и са по-устойчиви на разрушаване при засушаване или при обилни валежи. Процентът на ОВ се определя чрез измерване на загубата на маса, при запалване при 500°C в пещ. При тези екстремни температури, карбонатите изгарят (т.е., оксидират се до въглероден двуокис (CO<sub>2</sub>)), докато другите неорганични, минерални материали остават.

#### Тест за рН и хранителни вещества:

Традиционен тест за анализ на плодородието на почвата се използва за определяне на рН и установяване на наличността на растителни хранителни вещества. Резултатите се тълкуват в една обща рамка, в която се установяват липси или излишъци, но не се уточнява културата. рН на почвата се измерва във вода, а макро- и микро-хранителните вещества се определят чрез модифициран екстрагент от типа Морган.

#### Устойчивост на почвените агрегати срещу разрушаване:

Устойчивостта на почвените агрегати срещу разрушаване е мярка, чрез която се установява степента, до която почвеният агрегат устоява на разпадане когато се намокря и се излага на силата на кинетичната енергия на дъждовните капки. Това физическо свойство на почвата се измерва чрез симулатор на дъжд, който осъществява валеж 5 минути (1.25 cm вода) върху сито, което съдържа известно количество почвени агрегати между 0.25 - 2.0 mm. Нестабилните агрегати се разпадат и минават през ситото, докато частта от почвата, останала в ситото се използва за изчисляване на процента на устойчивост на влажните агрегати. Почви с висока устойчивост на влажните агрегати показват повишена инфилтрация, движение на вода и въздух и задържане на водата. Такива почви са по-устойчиви на водна и ветрова ерозия и демонстрират по-добро почвено здраве като цяло (напр. по слабо раздробяване, увеличено нарастване на кореновата система, повишена биологична активност и т.н.).

#### Дишане на почвата:

Дишането на почвата е мярка на метаболитната активност на почвените микробни популации. Дишането се определя от улавянето и определянето на количеството въглероден двуокис (CO<sub>2</sub>) освободено от повторното намокряне на почвената проба от суха, пресята почва, 8 mm, съхранявана при стайна температура в херметически затворен буркан, в продължение на 4 дни. По-голямото количество CO<sub>2</sub> показва по-голяма и по-активна микробна общност, която взема участие в хранителния цикъл и разлагането на органичните вещества.

#### Твърдост на почвата в дълбочина на хумусния хоризонт:

Твърдостта на и под повърхността на почвата е индикатор за статуса на почвено уплътняване, при което намаляват количеството на водата, въздуха, разтворимото вещество и движението на корените в почвата, като потенциално се

увеличава вероятността за отмиване и ерозия. Твърдостта почвата се измерва като съпротивление срещу проникване твърдо тяло (МРа), с помощта на твърдомер. Лабораторията за управление на почвените и водни ресурси може да извършва измервания и анализи за уплътняване на почвата на дълбочина до 80 см в полеви условия с дигитален и аналогов твърдомер, като тези данни могат да бъдат включени при тълкуването на цялостния резултат за почвеното здраве.

#### **Бързо определяне на структурата на почвата:**

Неорганичният твърд материал в почвите се състои от смесица от различни размери минерални частици, чиято относителна пропорция определя структурата на почвата. Структурният клас оказва влияние върху много от важните физически, биологични и химически процеси в почвите, но не може да се променя лесно чрез контролиращи практики, защото промените във времето са твърде малки. Макар че структурата на почвата не е индикатор за почвено здраве сама по себе си, познаването на структурния клас дава възможност за информирано тълкуване на тези индикатори. Процедурата за бързо определяне на структурата включва дисперсия на почвени частици, като се използва натриев хексаметафосфат, последвано от 1) изолиране на пясъчни фракции чрез сито 0.053 мм, и 2) отделянето на тиня и глинести фракции чрез утаяване.

#### **Активен въглерод:**

Активният въглерод измерва тази част от органичното вещество, която лесно се оксидира и може да служи като готов източник на храна и енергия за микробните общности в почвата, като по този начин помага за поддържането на хранителна мрежа за здрава почва. За измерване на активния въглерод, почвата се третира с разтвор на калиев перманганат, с тъмно виолетов цвят. Когато разтворът влезе в реакция с пробата, той губи част от цвета си в права пропорционалност на активния въглерод в пробата. Промяната на цвета се определя чрез спектрофотометър и се калибрира според стандарти с известна концентрация.

#### **Капацитет на почвата да задържа вода:**

Капацитетът на почвата да задържа вода е способността ѝ да съхрани вода в коренообитаемия почвен слой. В случаите, когато водата не може да се задържи в почвата поради силите на гравитацията, тя просъхва и съдържанието на вода в нея намалява. Това се нарича „полеви капацитет“. Долният край на този диапазон е известен като „постоянна точка на увяхване“, до която се стига, когато остане само хигроскопична вода (т.е., водата е толкова плътно свързана с почвените частици, че не може да бъде достигната от растителните корени). Капацитетът на наличната вода се определя чрез измерване на съдържанието на вода в почвата при пределна полска влагоемност (ППВ) и при постоянната точка на изпарение в лабораторията и изчисляване на разликата. Текущите стойности на влажността на почвата се измерват в полеви условия с електронни влагомери на различна дълбочина. Получените данни се включват в симулационни модели и може да се прогнозира добивите в зависимост от стресовите фактори, които въздействат върху растенията в периода им на вегетация.

## **ЛАБОРАТОРИЯ ПО МЕЛИОРАТИВНИ, ПОЧВООБРАБОТВАЩИ И СЕЕЩИ И МАШИНИ**

**Предлагани пакети от анализи:**

### **Избор на машини за обработване на почвата според избраната технология за отглеждане и прибиране**

Определящо за степента на механично въздействие върху почвените агрегати е състоянието на полето и избраната технология за отглеждане и прибиране на съответната култура. На тази основа изборът на машини за обработване на почвата

трябва да осигури изпълнение на зададените агротехнически изисквания. В този смисъл като важна предпоставка за адекватността на избора се явяват заложените принципи на работа и технически решения в машината. След извършване на сравнителен анализ между сходни машини и основните физични свойства на почвата, лабораторията за мелиоративни, почвообработващи и сеещи машини може да предложи решение за избор на подходяща машина

### **Избор на машини за сеитба**

Машините за сеитба (сеялките) са важни, а в някои случаи и основни за прилаганата технология тип машини. От тях зависи до най-голяма степен добивът и размера на т.нар. невъзвратими загуби. Правилният избор на сеялка е съпроводен с оценка на функционалните възможности на машината, които да сведат до минимум рисковите фактори в началния етап от развитието на растенията. И в този случай решението за избор на сеялка може да се вземе или допълва след провеждане на сравнителен анализ между предлаганите основни марки машини за сеитба.

### **Избор на машини за растителна защита**

Най-популярна при машините за растителна защита е течната форма на приложение на пестицидите. Правилният избор при тези машини е свързан с ефективното приложение на активната съставка, за което следва да се съблюдават определени характеристики. Те се отнасят до размера на капките, плътността им на въздействие, атмосферните условия, физическите характеристики на разтвора, вида на опръскващата система и работните параметри на дюзите. Изброените характеристики са в тясна взаимовръзка и правилното им съчетание осигурява ефективна работа на машината с минимални загуби (дрифт ефект). Също е приложим сравнителния анализ при избора на машини за растителна защита.

## **ЛАБОРАТОРИЯ ПО ЕЛЕКТРОННИ СИСТЕМИ В ЗЕМЕДЕЛИЕТО**

### **Предлагани пакети от анализи:**

#### **Избор на електронни системи за управление**

Производителите на енергетични и работни земеделски машини предлагат множество различни варианти за оборудването им с електронни системи за контрол и/или управление. Всяка система има съответен комплект от сензори, дисплеи и изпълнителни устройства (актуатори). Лабораторията извършва анализ на предимствата наличие на подобен вид оборудване на машината. Предлага се избор на конкретна система и обучение на изпълнителските кадри, което включва указания за нейното монтиране, калибровка и начин на използване с оглед оптималното управление на енергетичната или работната машина. По време на работата с електронните системи се предлагат услуги на място за правилното им настройване и използване, за периодично ъпгрейдване, за диагностициране на евентуални неизправности. Оказва се съдействие за електронно записване на данните работата на машината (извършените операции, обработки) и за последващото им използване за оптимизиране на земеделските дейности.

#### **Мониторинг на полетата**

Предлага се заснемане на посевите в инфрачервения спектър с дрон и анализ на получените изображения по NDVI индекса с цел планиране и извършване на адекватни дейности за подобряване на състоянието на културите и насажденията с цел получаване на максимални добиви и опазване на природните ресурси.



## **Брайън Гогин**

### **организатор на екипа**

Г-н Гогин има богат опит в земеделието. Той е ръководил проекти за техническа помощ в земеделието за около 1 милион долара годишно за пет години, като Аташе по земеделието на Американското Министерство на Земеделието в София от 2001 до 2006; като аташе в Хага, Холандия и като директор на земеделски търговски офис в Мексико сити, Мексико. Освен това, той има значителен опит в ръководството на големи проекти в земеделието, като заместник директор на Отдела за хранителна помощ на Американското Министерство на Земеделието от 2007 до 2012. В това му качество, той основно е отговорен за Програмата на Американското Министерство на Земеделието „Храна за Прогрес” – най-голямата програма за развитие на Министерството, финансирана с около 200 милиона долара годишно. Най-важното е, че г-н Гогин е работил като научен сътрудник за Службата за изнесени услуги на Университета на Джорджия в Атенс и Грифин, Джорджия 1987 до 1989. Той има Бакалавърска степен по икономика от Южния Университет на Джорджия и Магистърска степен по икономика на земеделието от Университета на Джорджия.



## **Харолд М. ван Ес**

### **Научен консултант**

Харолд ван Ес е професор по управление на почвите и водите и бивш ръководител на катедрата по „Почвени и растениевъдни науки” към университета „Корнел”, САЩ. Получава образованието си в Университета на Амстердам, Холандия, Държавния университет на Айова и Държавния университет на Северна Каролина. Той работи по въпросите за прецизна обработка на почвата с акцент опазване на почвите и изчислителни методи за прецизно приложение на азота. Тези модели са вече в практиката. Публикувал е над 110 рецензирани доклада и глави. Съавтор е на широко известната книга за устойчиво управление на почвите „Опазване на почвите за по-добри култури”. Разработил е редица видео и рекламни материали за обучение на фермери. Ръководител е на над 45 докторанти. Той преподава дисциплината „Управление устойчивостта на почвите” за бакалаври и „Статистика във времето и пространството” за магистри. Избран е за президент на Американскатаобщност на почвоведите и Американската общност на агрономите.



## **Георги Митев**

### **Ръководител на проекта**

Доц. дн Георги Митев е преподавател в Русенския Университет „Ангел Кънчев“. Работи в областта за управление на почвените и водни ресурси. По време на оперативна работа в производството (7 години като Главен инженер на производствен район (1981-1987) и е запознат с технологиите, машините и проблемите по опазване на почвите. От 1987 той работи в Русенския университет. Специализирал е през 2006 Университет Корнел, Итака щат Ню Йорк, САЩ - специализация по програма Норман Е. Борлауг; през 2002-2003- Висш институт по селско стопанство, Технически Университет,

Лисабон, Португалия – управление на почвените и водни ресурси; 2002 - Център по приложни изследвания в растениевъдството. Лизе, Холандия; 2000 – 2001 - NATO Стипендия за Високи Технологии, Висш институт по селско стопанство, Технически Университет, Лисабон; 1996 –Национален Институт по земеделска ботаника, Кеймбридж, Великобритания. През периода 1998 – 2002 е независим експерт в Петата Европейска Рамкова Програма; Със Заповед No: 09-170/15.12. 2006 на Министъра на образованието и науката на Р България е Национално контактено лице за Сътрудничество в областта на храните, селското стопанство и биотехнологиите и Околна среда – включително климатични промени (управление на почвените и водните ресурси).Под негово ръководство е създадена „Лаборатория по управление на почвени и водни ресурси за земеделието” и има няколко публикации в областта на подобряване на процесите по растениевъдство в условия на засушаване и променящ се климат, включително обработка на почвата. Понастоящем той е съветник по мярка 114 на Министерството на земеделието и горите на Р България. През 2017 г. защитава дисертация за „доктор на науките“ на тема „Обосноваване на технологични комплекси от машини за отглеждане на окопни култури в условията на засушаване и воден дефицит“.



#### **чл. кор. проф. дтн Христо Иванов Белоев, дхк, mult**

От 2007 г. до сега е РЕКТОР на Русенския университет "Ангел Кънчев"; 2003-2007 г. Декан на Аграрно-индустриален факултет; 2002-2003 г. Ръководител катедра „Земеделска техника”.

Преподавателска дейност - води учебни занятия по дисциплините земеделски машини, проектиране на земеделски машини, екологично земеделие, нови технологии за земеделско производство, технологии в транспорта. Научноизследователска дейност - провежда изследвания в областта земеделската и транспортна техника и технологии, биологичното и почвозащитното земеделие, качество на висшето образование и др

. Ръководи и участва в научно-изследователски колективи, екипи работещи по национални и международни проекти, организирането и провеждане на изложби, научни конгреси, симпозиуми и конференции, празници, годишнини, чествания, състезания, тематични вечери и др., организира и ръководи научноизследователски и образователни проекти. Притежава висока компетентност в организацията и управлението на висшето образование и науката; прилагане на съвременни технически средства, методи и технологии за земеделско производство и почвозащитно и биоземеделие.

Научните му интереси са в областта на: проектиране на земеделска техника; комбинирани работни органи и комбинирани машини; изследване и изпитване на земеделска техника; ерозия и противоерозионни технологии; устойчиво земеделие, транспорт, енергийна ефективност и екология; висше образование.

Специализирал е в редица престижни университети в Германия, Великобритания, Гърция, Чехия, Румъния.





## **Мирослав Михайлов**

### **Зам. ръководител на проекта**

Доц. д-р Мирослав Михайлов е преподавател по автоматизация, електронни системи и информационни технологии в катедра «Земеделска техника» при Аграрно-инженерния факултет на Русенския Университет „Ангел Кънчев“ от 1986 г. Работи в областта на приложението на електронни, компютърни системи и информационни технологии в земеделието. От 2004 г. е директор на университетския компютърен център и е запознат със съвременните информационни и комуникационни технологии.

В периода 1994 -1997 е специализирал в Харпър Адамс Колидж, Великобритания по програма Темпус. Участвал е в проекти по програмата Еразъм, като е бил на краткосрочни специализации в Тесалийския университет, Гърция и в Оксфордския университет, Великобритания през 2002 и 2004 г.

Под негово ръководство в катедра „Земеделска техника“ е създадена лаборатория по „Електронни системи и автоматизация на земеделието“, в което направление са повечето от публикациите му.

През 2004 г. изнася доклад на конференция в Льовен, Белгия по тематична мрежа в рамките на проект USAEE: “Изучаване на университетското образование по земеделско инженерство в Европа”.



## **Красимир Братоев**

### **Зам. ръководител на проекта**

Гл.ас. д-р инж. Красимир Братоев е преподавател в Русенския университет „Ангел Кънчев“. През 2001 г. завършва висшето си образование в Русенския университет, като машинен инженер със специалност “Земеделска техника”. В периода 2002-2005 г. е редовен докторант в катедра “Земеделска техника” на Русенския университет. През 2005 г. защитава дисертационен труд на тема: “Изследване на процеса на калибриране на семена от хибридна царевица” и придобива научна степен “доктор” по научната специалност “Механизация и електрификация на растениевъдството”. До 2009 г работи в представителството на “New Holland” за Русенски окръг като продавач-консултант. От пролетта на 2009 г. постъпва като преподавател в катедра “Земеделска техника. Научните му интереси са свързани с проектиране, изпитване и изследване на земеделска техника; математическо моделиране на техниката и процесите в земеделието. Основната част от научните проекти, в които е участвал до момента са били насочени към осъществяването на иновативни технологични и технически решения за условията на българското земеделие.



## **Живко Демирев**

Доц. д-р инж. Живко Демирев е преподавател в катедра „Земеделска техника“ при Русенски университет „А. Кънчев“. Научната област в изследователската му дейност са машини за обработка на почвата и сеитба, комбинирани работни органи и машини за минимална обработка на почвата и директна сеитба, машини за обработка на почвата в трайните насаждения, теория и проектиране на земеделски машини. Участвал е в проектирането и разработването на редица машини, най – значими от които са „Сеялка за директна сеитба – СДД - 8“ (удостоено със златен медал на 38-ия Технически панаир – гр. Пловдив) и „Комбинирана машина за подпластова сеитба – МКПС – 2,8“.

По линия на образователните програми „ТЕМПУС“ и „СОКРАТ“ е бил на специализации в: Земеделски колеж „Харпър Адамс“ – Нюпорт, Великобритания, 1993 г.; Университетски колеж – Дъблин, Ирландия, 1996 г.; Тесалийския университет – Волос, Гърция, 1997, 2001 и 2002 г.; Технически университет – Лисабон, Португалия, 2003 г.



## **Йордан Дойчинов**

Доц. д-р Йордан Дойчинов е преподавател в Русенския Университет „Ангел Кънчев“. Работи в областта на дизайна, рекламата и визуализациите. Трудовият му стаж започва през 1997 година като конструктор в отдел за работа по нови изделия. Следващите две години работи като дизайнер на свободна практика. От 2002 работи в Русенския университет. През 2004 г. заема първо място за участие в „Пленер 2004“ Гражданите за възобновяване на градската среда – елементи от градския дизайн, организиран от Сдружение „Професионалисти за Просперитет на Русе“ и Фондация „Отворено Общество“. В периода 2007- 2013 година е разработил две регистрирани търговски марки. От 2007 година до сега е член на ТК 59 към Българския институт по стандартизация, а от 2013 – член на Съюза на учените в България. Има над сто разработки на проекти в областта на дизайна и рекламата за различни фирми и организации. Участвал е в 8 проекта по фонд „Научни изследвания“, като е бил ръководител на един от тях. До момента активно е работил по 9 проекта от различни оперативни програми.



## **Венцислав Добринов**

Гл.ас. д-р инж. Венцислав Добринов е преподавател в Русенския университет „Ангел Кънчев“. През 2000 г. завършва висшето си образование в Русенския университет, като машинен инженер със специалност „Земеделска техника“. В периода 2001-2004 г. е редовен докторант в катедра „Земеделска техника“ на Русенския университет. През 2007 г. защитава дисертационен труд на тема: „Изследване на технология и изсяващ апарат за сеитба на рапица“ и придобива научна степен „доктор“ по научната специалност „Механизация и електрификация на растениевъдството“. Като сервизен инженер, работи в представителството на „CASE“ за Русенски окръг до 2009 г. От пролетта на 2009 г. постъпва, като преподавател в катедра „Екология и опазване на околната среда. Научните му интереси са свързани с опазване на почвите от различни по характер и видове замърсители. Основната част от научните проекти, в които е участвал до момента са били

насочени към трансграничното сътрудничество в областта на опазване на околната среда.



### **Милена Попова**

Милена Попова е преподавател по английски език в катедра „Чужди езици“ на Русенския университет „Ангел Кънчев“ от 1989 г. Освен с преподавателска дейност, се занимава активно и с писмен и устен превод. Като експерт по англоезичната дейност към Дирекция „Връзки с обществеността и реклама“ на Русенския университет отговаря за официалните преводи на документи, свързани с международната дейност на Университета. Извършва симултанен и консекутивен превод по време на официални срещи на ръководството на Университета, както и на международни конференции, симпозиуми, семинари и срещи. Превежда научни статии на колеги в различни области на знанието. Участвала е в 14 международни проекта по програмите Фулбрайт, ТЕМПУС, Леонардо да Винчи, Еразмус, Грундвик и др. През академичната 2007-2008 година е работила като гост преподавател в университета на Западна Вирджиния, САЩ.



### **Васил Копчев**

Гл. ас. д-р Васил Копчев е преподавател в Русенския университет „Ангел Кънчев“. През 2000 г. завършва висшето си образование в СУ „Климент Охридски“ с магистърска степен в специалност „Индустириална биотехнология“. 2001-2003 г. работи като технолог във фирма „Фенопласт 99“. 2003-2006 г. е редовен докторант в направление „Химични технологии“ към катедра РНХТ. От 2007 г. е преподавател в направление „Химични технологии“ към катедра РНХТ. 2013 г. защитава дисертационен труд на тема: „Изследване на получаването и използването на метилови естери от висши масни киселини като гориво за автотракторни двигатели“. Притежава лабораторен и изследователски опит в областта на обща и аналитична химия, органични и биополимери, горива и смазочни материали и микробиология.

### **Петя Ангелова**



Д-р Петя Ангелова е мениджър на Канев център и преподавател в Русенския университет „Ангел Кънчев“. През 1993 г. завършва бакалавърска степен по мениджмънт в Willesden college of North West London. През 1998 г. завършва висшето си образование в Русенския университет, с квалификация магистър Агроинженер. В периода 2002-2005 г. е редовен докторант в Аграрно-индустириалния факултет на Русенския университет. Работи в областта на земеделието. По време на работа в производството (4 години като агроинженер в производствен район (1998-2002) е запозната с технологиите, машините и проблемите по обработване и опазване на почвите. Специализирала е в Дъблин, Ирландия (University College Dublin) по програма „ТЕМПУС“.

## **Яна Кралева**



Яна Кралева е главен счетоводител на Русенския университет „Ангел Кънчев“. Притежава магистърска степен по икономика на промишлеността от Висшия институт на народното стопанство - В. Ръководи разходването и отчитането на финансовите средства както на университета, така и по проекта.

## **Гергана Везирска**



Маг. инж. Гергана Везирска е докторант в Русенския Университет „Ангел Кънчев“. Завършва специалност „Земеделска техника и технологии“ в Русенския Университет ( 2015 ). През 2015 г. записва магистратура по магистърска програма „Земеделска техника и технологии “. От 2017 е докторант в Русенския Университет в направление Механизация и електрификация на растениевъдството. Обект на докторантурата са алтернативни методи и средства за сеитба на окопни култури. Има професионален опит в областта на земеделската техника, придобит във фирма „АГРОРЕМПРОЕКТ-98 АД“, Русе, България и е специализирала в DEUGRO' CZ , Прага, Чехия.

## **Зорница Дочева**



### **Технически сътрудник по проекта**

Зорница Дочева е служител в Русенския Университет «Ангел Кънчев». В периода от 2001 г. до 2005 г. работи в областта на счетоводните услуги в частния сектор на икономиката. След приключване периода на майчинство /2006-2009/ започва работа в администрацията на РУ "А. Кънчев"