

## Предпоставки за намаляване на почвеното засушаване чрез внасяне на водоакмулиращи материали в подорния слой на почвата

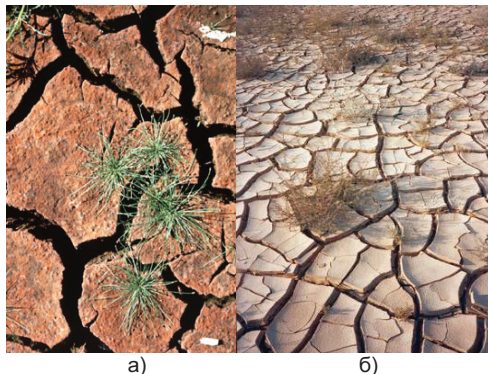
Георги Митев, Красимир Братоев, Христо Христов

**Abstract.** *Climate changes scenarios during the close future do not promise good weather and enough water for the agriculture. The plants will be develop in draying up and water scarcity conditions. Irrigation networks development will be the most important payer to overcome the drought, but application of new techniques including water holding materials to save winter water will have unique role for long term innovations application.*

**Key word:** *climate changes, soil moisture deficit, water holding materials, holistic approach, new techniques, irrigation*

### ВЪВЕДЕНИЕ

Климатичните сценарии относно промените в климата не предвещават нищо успокоително. През следващите десетилетия може да се очаква затопляне и редуциране на валежните количества, особено през топлото полугодие. Спадането на валежните суми ще доведе до промяна във водите ресурси. Високите температури на въздуха в съчетание с валежния дефицит през летния сезон могат да доведат до по-високи стойности на евапотранспирацията през този период от годината. Всичко това, ще увеличи риска от всички видове засушаване – почвено, атмосферно, почвено-атмосферно, хидрологично (фиг.1).



Фиг.1. Почвено засушаване причиняващо напукване на почвата (а)  
и образуване на почвена кора (б)

В същото време тенденцията през последните години е към увеличаване честотата на екстремните природни явления, включително наводнения и суши. Важно е да се отбележи, че след всеки относително влажен период, следва относителен засушлив такъв.

Почвената влага е основен фактор за живота на растителните организми. Закономерностите на формиране на запасите почвена влага и тяхното изменение във времето и пространството в различните климатични райони и при различни почвени типове са предмет на редица научни изследвания [1].

### ИЗЛОЖЕНИЕ

Засушаването при отглеждане на земеделските култури е проблем, с който неизбежно се сблъскват всички производители в регионален, национален и световен

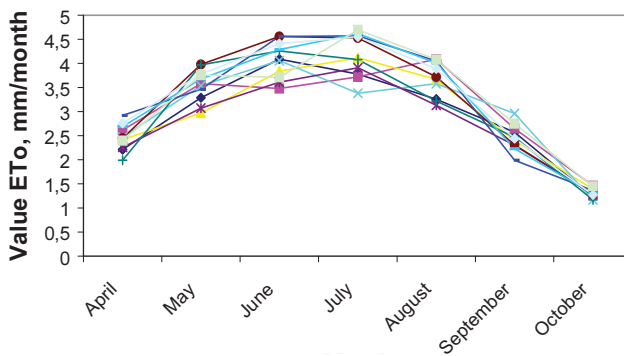
мащаб.

При почвеното засушаване, коренообитаемия слой просъхва и растенията страдат от недостиг на вода. По своята същност представлява намаляване на наличната за растенията на вода в коренообитаемия слой за продължителен период от време, при което се нарушава водния баланс на почвата, влошава се физиологичното състояние на растенията и добивите рязко спадат.

За земеделското производство най-голямо значение има количеството на продуктивна влага в коренообитаемия почвен слой. Дълбочината му се приема в интервала 0 до 80-100 cm, т.е. в който е разположена активната част на кореновата система на повечето култури.

Изследванията на климатичните фактори, влияещи върху земеделското производство показват, че за периодите 1992-2001 г. и 2008-2012 г. се наблюдава дефицит във валежните суми и високи температури на въздуха. Влажността на почвата в еднометровия почвен слой спада до 50-60 % от пределната полска влагоемкост (ППВ) (Христова, Г. Митев) през месеците юни, юли, август и частично през септември, което според изследванията е крайно недостатъчна за развитието на селскостопанските култури.

На фиг.2 е показана схема на загубите на вода (евапотранспирация) в периода на вегетация за окопни култури царевица, слънчоглед, соя и люцерна. Най-високи стойности на загубите на вода (евапотранспирация) 4,5-5 мм/денонощие се наблюдават през месеците юли и август при царевицата.



Фиг.2. Изменение на евапотранспирацията в периода на вегетация за окопни култури (1992-2001 г. по Христова, Митев)

От изследваните 11 години (1992-2001) - 8 са сушави. Особено горещи и сухи са месеците юли и август, които могат да се характеризират по следния начин:

- Повишен разход на влага от по-горните почвени слоеве. На редица места общият воден запас в 1-метровия почвен слой спада до 45-55 % от ППВ. В случаите, когато засушаването е около 10-20 дни и повече, се наличната за растенията вода достига до 30% от точката на увяхване ( $W_p$ ) и растенията с по-плитка коренова система започват да изпитват недостиг на влага;
- Удължаването на периода на сухо и горещо време води до задълбочаване на дефицита на почвена влага.
- Тези затруднения влияят отрицателно върху провеждането на основната обработка на почвата и отлагат за неопределен период обработките като дискуване, брануване и други предсеитбени обработки.

По отношение на почвеното засушаване, освен негативното влияние на редуцираните валежи през топлото полугодие, очаквания спад на речния отток и увеличението на евапотранспирацията могат да се добавят и следните отрицателни въз-

действия:

- повишено потребление на подпочвени води поради изчерпване на почвената влага от повърхностния слой на почва;
- увеличаване броя на интензивните валежи, комбинирани с по-дълги засушливи периоди. Това води до повишен риск от сухоевой, в резултат на което горният слой на почвата бързо просъхва и задълбочава почвеното засушаване;
- промени в свойствата на почвата. Възможно е засилване на почвената ерозия, особено в районите, където тя и сега се наблюдава.

Изложеното по-горе води до следните предварителни изводи:

- очаква се повишен риск от почвено засушаване - повишение в честотата на проява, интензивността и степента на въздействие. Най-уязвими към тези промени ще бъдат почвите с нисък капацитет на задържане на вода;
- почвеното засушаване ще повлияе върху развитието на културите в два аспекта – намаляване на добивите и влошаване качеството на продукцията.
- намаляването на валежите, спадане на обема на водните запаси, акумулиране на по-малки обеми вода в напоителните язовири в годишен и многогодишен аспект, ограничаване на възможностите за използване на прясна вода за напояване на земеделските култури.

Безспорно е, че напояването представлява основен фактор и ефективно средство за ограничаване или предотвратяване на стресовото въздействие на засушаването върху земеделските култури и за гарантиране получаването на стабилна растениевъдна продукция през различните в климатично отношение години. Ролята на този фактор в земеделското производство ще нараства и ефективното му провеждане може да осигури базата за устойчивото земеделие, за производството на качествена и на конкурентни цени земеделска продукция при рязко ограничаване на неблагоприятните въздействия на климатичните фактори, в т.ч. от воден дефицит.

В същото време е наложително да се предприемат действия по разработване и прилагане на водоспестяващи, енергоспестяващи и екологосъобразни технологии за събиране и съхранение на водата при снеговалеж и снеготопене.

Целта на публикацията е да се представи идеята за приложение на водоакмулиращи материали (ВAM) и използването им за влагозапасяващо напояване на трайните насаждения и зимуващите култури, използващи валежите през студената част на годината а екстремните валежи през останалата част от годината образувачи повърхностен воден отток да се превърнат във вътрешнопочвен и се запазят за използване от пролетните култури.

Известни са устройства за обработка на почвата (дълбокоразрохквачи, продълбочители), работещи без обръщане на пласта на дълбочина до 0,8 – 1,0 м, с пасивни [1] и активни [2]. Същите се използват за разрушаване на уплътнените почвени слоеве на дълбочина, по-голяма от тази, на която работят класическите лемежни или дискови плугове.

В общия случай при работа на продълбочителите на максимална дълбочина се използва един работен орган, но при използване на енергонаситени трактори и динамични интензификатори за разрушаване на уплътнения почвен слой, броят на работните органи нараства и обикновено се достига до три работни органа, разположени в един ред и на определено разстояние един от друг. Броят на работните органи, респективно работната ширина може да се увеличи, ако се работи на по-малка дълбочина, но да бъде изпълнена основната цел – разрушаване на уплътнения почвен слой [5, 6,7] (фиг.3).

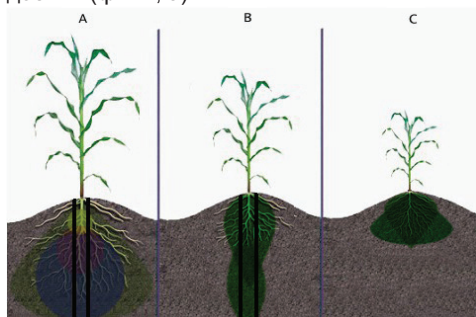
При редица конструкции дълбокоразрохквачи е характерно използване на усъвършенствани работни органи за внасяне на минерални торове или материали като гипс, негасена вар и други с цел подобряване химичните свойства на почвите. [8,9,10] (фиг.3).



Фиг.3. Схема на дълбокорозрохвач с разпръскване на минерални торове по повърхността на почвата

Дълбокото разрохкване като разновидност на обработката на почвата и използваните машини за реализацията му, може да подобри растежа и развитието на всички култури, където уплътняването на почвата и подорния слой и водната ерозия се явяват проблем.

В общия случай класическите дълбокорозрохвачи подобряват водния, въздушния и хранителен режим на растенията, в резултат на което се повишават добивите, но само в случаите, където те зависят само от уплътняване на почвата (фиг.4, в). В същото време трябва да се отбележи, че в условията на променящ се климат, намаляване на валежите и удължаване на сушавите периоди, дълбокото разрохкване, комбинирано с внасяне на естествени водоакмулиращи материали в подорния слой е мощно средство за акумулиране на вода, стимулиране развитието на кореновата система на растенията, преодоляване на водния и хранителен стрес и получаване на устойчиви във времето добиви (фиг.4, а).



Фиг.4. Моделиране задържане на водата в почвата при:

А - използване на водоакмулиращи материали;

В - дълбоко разрохкване на почвата;

С - дълбока оран

През валежните периоди от годината, дори и когато те не съвпадат с периодите за отглеждане на културни растения, но е извършена подходяща обработка на почвата с внасяне на естествени водоакмулиращи материали, водата навлиза през вертикалните прорези, направени при преминаване на работните органи на разрохвача, акумулира се от внесените в подорния, но коренообитаем слой естествени водоакмулиращи материали, задържа се за продължително време, докато бъде извлечена от корените на растенията. (Фиг.4, А).

По-малки количества вода се задържат при проведено само дълбоко разрохкване (фиг.4, В) и още по-малко при проведена дълбока оран (фиг.4, С).

ВАМ се характеризират с това, че се привеждат предварително в прахообразно или гранулирано състояние според технологията за подобряване на свойствата на почвата. Използват устройства за раздробяване и/или гранулиране и се заготвят в стационарни условия. Съхраняват се в сухи помещения и при необходимост се смесват предварително в съотношения, зададени според технологията за подобряване свойствата на почвата. ВАМ се полагат в три хоризонтални и успоредни слоя, намиращи се на определено разстояние един от друг и имащи връзка помежду си. Те не променят химичните свойства на почвите и задържат големи количества вода.

При използване на ВАМ може да се очаква увеличаване на добавената стойност се изразяваща се в 2 аспекта:

- получаване на добиви близки до биологичните на растенията и се изразява само от факта, че чрез удължаване на периода за използване на съхранената вода се увеличава натрупването на допълнителни количества сухо вещество. Това води както до избягване или изцяло премахване на водния стрес на растенията, така и до по-добро усвояване на хранителните вещества;

- подобен вид обработка на почвата (с внасяне на естествени ВАМ в подорния слой) се извършва еднократно на 5 или 6 години, в зависимост от степента на уплотняване на почвата, има екологичен характер с ясна тенденция към промяна в технологиите за отглеждане на земеделските култури чрез намаляване на ежегодните класически обработки на почвата с обръщане на пласта.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Изложеното по-горе дава основание да се направят следните изводи:

- Напояването ще продължи да бъде основен фактор за устойчиво развитие на земеделието и може да гарантира получаването на стабилна и качествена растениевъдна продукция през различните в климатично отношение години и да поеме предизвикателствата, породени от очертаващите се през следващите години периоди на засушавания и воден дефицит.

- Наложително е разработване и прилагане на подходящи влагозадържащи технологии и техника за почвообработка.

- Промяна в технологиите за отглеждане на културите в различните агроклиматични райони при условия на недостиг на вода, отнасяща се до усъвършенстване на технологичните процеси обработка на почвата, сеитба и напояване.

### **Литература**

- [1] US patent 7,784,559
- [2] US patent 4,102,402
- [3] US patent 7,086,184
- [4] US patent 7,059,072
- [5] US patent 5,695,012
- [6] US patent 4,506,610
- [7] US patent 4,050,521
- [8] US patent 4,033,271
- [9] US patent 6,860,336
- [10] US patent 5,310,280

### **За контакти:**

доц. д-р Георги Митев, тел. (082) 888 610, E-mail: gmitev@uni-ruse.bg.  
гл. ас. д-р Красимир Братоев, тел. (082) 888 324, E-mail: kbratоеv@uni-ruse.bg  
инж. Христо Христов, експерт лаборатория, тел. (082) 888 241, E-mail: hrsito\_h@uni-ruse.bg;

**Докладът е рецензиран.**