

**ЗЕМЯТА - ИЗТОЧНИК НА ДОХОДИ**

**СЪВРЕМЕННИ ТЕХНОЛОГИИ  
В РАЗСАДОПРОИЗВОДСТВОТО  
И НАПОЯВАНЕТО**





## **СТАБИЛ ИНЖЕНЕРИНГ ЕООД**

4006, гр. Пловдив  
бул. "Цариградско шосе" №53, ПК 45  
тел: (032) 63 46 45, 63 46 43  
тел / факс: (032) 634640  
e-mail: stabil@plovdiv.techno-link.com

**Фирма "Стабил Инженеринг" ЕООД има честа и удоволствието да предложи на своите клиенти:**

1/ Пълно проектиране, изграждане, поддръжка и доставка на материали за капковни напоятелни системи.

2/ Дъждувални инсталации.

3/ Системи за микродъждуване.

4/ Водни системи за мъглуване, охлаждане и обезпрашаване.

5/ Ландшафтни инсталации за паркове и градини.

6/ Водни помпи

7/ Производство на богата гама PVC маркучи

8/ Хидропонни технологии

9/ Изготвяне на програми за торене и консултации през вегетацията на културите с научни работници от "Аграрен Университет" - Пловдив

10/ Режими и графици за напояване

11/ Подготовка на документи за кандидатстване пред САПАРД и ДФ "Земеделие"

12/ Официален представител на Гръцката фирма ADRITEK за България

Фирмата ни разполага с екип от специалисти с богат опит в сферата на напоятелните системи.



Потърсете ни и ще получите компетентен отговор и рационално решение на Вашия проблем!!!

# **СЪВРЕМЕННИ ТЕХНОЛОГИИ**

## **В РАЗСАДОПРОИЗВОДСТВОТО И НАПОЯВАНЕТО**

Пловдив, 2005 г.

Автори:  
доц. д-р Росица Меранзова  
гл. ас. д-р Стоян Филипов

© Издател **Фондация "Земята - източник на доходи"**

**ISBN 954-91791-1-7**

Пловдив 4000, бул. "Марица" 122, ет. 5, ст. 25  
тел./факс: 032/ 62 92 86  
[www. agrocenter. info](http://www.agrocenter.info)

Печатница "СИЕН"  
печатница: с. Скуtare, тел.: 031 29/ 20 95  
офис: Пловдив, ул. "П. Яворов" 5, тел.: 032/ 634 676

## ПРЕДГОВОР

Настоящото издание има за цел да запознае читателите с някои съвременни технологични решения при отглеждането на земеделски култури.

Основен елемент от тези технологии е въвеждането на контейнерно разсадопроизводство. То гарантира получаването на стандартен посадъчен материал, чист от болести и неприятели, който е предпоставка за добър посев и еднородна продукция.

Втори важен елемент е въвеждането на капковите системи за поливане или микродъждуването. При използване на тези методи за напояване плододаването се ускорява, получава се стандартна продукция и добивът значително се увеличава.

Прилагането на нови технологии в зеленчукопроизводството изисква по-големи първоначални инвестиции, но осигурява по-високи добиви, по-добро качество на продукцията и понижава нейната себестойност. По този начин се осигурява по-висока конкурентност на производителите, която е предпоставка и за техния пазарен успех.





## СЪДЪРЖАНИЕ

ПРЕДГОВОР .....	3
<b>I. РАЗСАДОПРОИЗВОДСТВО - СЪВРЕМЕННИ ТЕХНОЛОГИЧНИ РЕШЕНИЯ .....</b>	<b>7</b>
1. Субстрати и смески използвани в градинарството.....	7
1.1. Изисквания към субстратите и смеските.....	7
1.2. Видове субстрати .....	8
1.3. Характеристика на торфената смес .....	8
1.4. Торопочвена смес.....	10
2. Табли за разсадопроизводство .....	11
2.1. Видове табли .....	11
2.2. Основни машини и оборудване при контейнерното разсадопроизводство .....	12
2.3. Предимства и недостатъци на контейнерното разсадопроизводство .....	13
2.4. Почистване и съхранение на таблетите.....	14
<b>II. СЪВРЕМЕННИ СИСТЕМИ ЗА НАПОЯВАНЕ .....</b>	<b>15</b>
1. Капково напояване.....	15
1.1 Същност .....	15
1.2. Предимства и недостатъци .....	16
1.3. Устройство и компоненти на системата за капково напояване.....	18
1.4. Управление на поливния процес и контрол на системата за напояване .....	24
2. Вътрепочвено напояване .....	25
3. Микродъждване.....	27
<b>III. АГРОТЕХНИЧЕСКИ ПРАКТИКИ ПРИ КАПКОВО НАПОЯВАНЕ .....</b>	<b>29</b>

<b>1. Фертигация – “торене чрез напояване”. Същност .....</b>	<b>29</b>
<b>1.2. Фактори, влияещи на фертигацията .....</b>	<b>31</b>
<b>1.2.1. Показатели на почвата.....</b>	<b>32</b>
<b>1.2.2. Качество на водата .....</b>	<b>32</b>
<b>1.3. Запушвания .....</b>	<b>34</b>
<b>1.4. Химично и биологично ръководство за почвено торене (фертигация) .....</b>	<b>35</b>
<b>1.4.1. Избор на подходящи торове за фертигация .....</b>	<b>35</b>
<b>1.4.2. Разтворимост на торовете .....</b>	<b>35</b>
<b>1.4.3. Смесимост на торовете .....</b>	<b>37</b>
<b>1.5. Практики при фертигацията.....</b>	<b>39</b>
<b>1.5.1. Подготовка на торовете.....</b>	<b>39</b>
<b>1.5.2. Определяне на дозите.....</b>	<b>40</b>
<b>1.5.3. Методи на инжекция при фертигация .....</b>	<b>41</b>
<b>1.5.4. Наблюдение и контрол по време на фертигацията ..</b>	<b>46</b>
<b>1.5.5. Програми за торене чрез напояване.....</b>	<b>48</b>
<b>2. Хемигация .....</b>	<b>54</b>
<b>2.1. Предимства .....</b>	<b>54</b>
<b>2.2. Система на хемигация.....</b>	<b>54</b>
<b>2.3. Методи на приложение (инжекция).....</b>	<b>54</b>
<b>2.4. Пригодност на химикалите .....</b>	<b>55</b>
<b>ПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА .....</b>	<b>56</b>



## **I. РАЗСАДОПРОИЗВОДСТВО - СЪВРЕМЕНИ ТЕХНОЛОГИЧНИ РЕШЕНИЯ**

Отглеждането на висококачествен посадъчен материал, чист от болести и неприятели, е важно условие за постигане на добри резултати в градинарството. То се изравнява по значимост с правилния подбор на сорта и използването на висококачествени семена и изходен материал.

Високата цена на хибридните семена и на подложковия материал изисква максимално да се ограничат рисковете при разсадопроизводството. Това се постига чрез специално подготвени субстрати и смески, които се използват при контейнерното разсадопроизводство. Тези субстрати имат добра структура, богати са на хранителни вещества и за разлика от масово използваните торопочвени смески, са чисти от болести и неприятели.

### **1. Субстрати и смески използвани в градинарството.**

#### **1.1. Изисквания към субстратите и смеските.**

Една от основните причини за въвеждането на нови субстрати при разсадопроизводството е предпазването на разсадите от голямият брой болести и неприятели, които се пренасят чрез почвата. Тези субстрати създават и по-добри възможности за използване на машини и технологични линии, с които значително се намаляват разходите при отглеждането на разсади.

За успешното въвеждане на новите субстрати е необходимо те да отговарят на точно определени изисквания:

- Да са стерилни
- Да имат добра структура, механичен състав и порьозност
- Да притежават добра водозадържаща способност.

При естествени условия само почвата отговаря на тези изисквания и това налага при подготовката на нейните заместители обикновено да се смесват няколко субстрата.

## **1.2. Видове субстрати - според произхода си те се разделят в две категории:**

а/ органични

- торф - основен субстрат
- оризови люспи
- други растителни остатъци (дървени стърготини и кори от широколистни дървета, влакна от кокос и т.н.)

б/ минерални и синтетични

- каменна вата
- вермикулит
- балканит
- зеолит
- перлит (агро-перлит)
- синтетична вата

При използването само на минерални или синтетични субстрати е необходимо да се осигури редовно поливане и подхранване с подходящи хранителни разтвори по определена схема.

В практиката по-често се използват смеси от няколко субстрата, които осигуряват необходимите условия за отглеждането на разсада. Най-широко приложение от изброените субстрати има торфът.

## **1.3. Характеристика на торфената смес.**

Основен компонент в нея е минерализиран торф. Той представлява най-често 50 до 60 % от обема на смеската.

Независимо от произхода на торфа, той се подлага на подходяща обработка за да стане годен за използване в разсадопроизводството. Раздробява се, смита се, киселинността се коригира до слабо кисели или неутрални стойности, след което се навлажнява, пресова и опакова. Естественият торф е беден на хранителни ве-

щества поради което допълнително се обогатява с азот, фосфор, калий и някои микроелементи (магнезий, желязо и др.).

При подготовката на торфената смес се вземат предвид и някои други показатели като:

**а/ Активна реакция** (рН, киселинност), която при отглеждане на зеленчукови разсади трябва да бъде слабо кисела - между 5.5 и 6.5 (неутрална е реакцията при рН=7).

**б/ Структура.** От голямо значение за качествата на торфа е неговата добра структура, която се определя от обемно тегло, порьозност (въздухопроницаемост), съдържание на въздух и водно съдържание. Изброените качества на торфената смес пряко зависят от съдържанието на варовик и доламит ( $\text{kg/m}^3$ ). За подобряване структурата на торфа най-често се добавя агроперлит (40-50%), а понякога се включва и речен промит пясък.

**в/ Съдържание хранителни съставки.** Торфената смес, особено при по-голямо съдържание на агроперлит, изисква допълнително обогатяване. Подходяща в този случай е примерната схема, препоръчана от Института по градински култури – гр. Пловдив. При нея към  $1 \text{ m}^3$  смеска се прибавя :

- троен суперфосфат (стрит) – 800 g
- калиев сулфат - 290 g
- магнезиев сулфат - 110 g
- амониева селитра - 300 g

Така подготвената смес отговаря на изискванията за отглеждане на разсадни култури.

Прилагането на органични и минерални субстрати при производството на разсади осигурява съществени предимства, но изисква и първоначални инвестиции, които не всеки фермер може да си позволи. Затова земеделските производители в своята практика най-често използват торопочвена смес, която приготвят сами. В този случай задължително трябва да се предприемат мерки за нейното обеззаразяване, като се извърши правилен подбор на



компонентите, от които е съставена сместа, както и третиране с подходящи препарати.

#### **1. 4. Торопочвена смес**

**А) Подбор на компонентите на торопочвената смес.** За приготвянето на сместа се използват два компонента – оборски тор и разсадна почва в съотношение 1 : 1 (2 : 1 при тиквови).

- Оборски тор - най-подходящо е да се използва овчи или говежди тор, който е добре угнил (едногодишен), добре съхраняван и чист от куксута.

- Разсадна почва – нейния подбор е от основно значение за намаляване рисковете от заразяване на разсадите с болести и неприятелни. Важно е почвата да бъде взета от участък, където дълго време (7-8 години) не са отглеждани зеленчуци, като се следи тя да притежава лек механичен състав и добро хумусно съдържание.

**Б) Обеззаразяване с препарати.** За постигане на по-висока сигурност на разсадопроизводството се препоръчва обеззаразяване на торопочвената смес, което може да се осъществи по един от следните начини:

- Обеззаразяване на почвената смеска с формалин.

Търговският формалин съдържа 40% формалдехид. За растителнозащитни цели се разрежда в съотношение 1:40 за получаване на 1%-ов разтвор. За 1 m<sup>2</sup> се използват 10 литра от този разтвор, като в малки парници и малки оранжерии се внася с лейка. Почвата трябва да бъде предварително разкопана и изчистена от растителни остатъци. След извършване на поливката се покрива с брезент и престоява така от 24 до 48 часа. След това лехите се откриват, площта се прекопава с чисти (обработени с 5%-ов формалин) инструменти и чак след 10-12 дни може да се засяват семена, а след 20 дни - да се извърши разсаждане на разсад. Формалинът е високоефективен срещу фитопатогенните бактерии в почвата, ризоктонийното гниене и сеченето.

По отношение на останалите видове гниене и увяхване (вертици-

лийно, фузариено, фитопторно, бяло склеротинийно, корки рут), галовите нематоди и вирусите използването на формалин не е ефективно.

• В случай, че не е извършено обеззаразяване на сместа с формалин, като профилактика срещу причинителите на кореново гниене се препоръчва поливане на поникналите растения с един от следните разтвори:

- превикур 0.3% р-р
- метилтопсин 0,15 % + превикур 0.25% р-р
- метилтопсин 0.15% + фундазол 0.1 % р-р

Поливането се извършва двукратно по време на разсадопроизводството – веднъж след поникване и 10 – 15 дни по-късно.

## **2. Табли за разсадопроизводство.**

Важен елемент в съвременните разсадни технологии е използването на подходящи съдове (табли) за отглеждане на разсадите. Създават се възможности за механизирани и автоматизирани на всички процеси през периода на разсадопроизводство.

### **2.1. Видове табли.**

На пазара се предлагат табли с различна големина и форма, както и с различен брой, обем и големина на отворите. За тяхната изработка най-често се използва стиропор или пластмаса. Таблиците от стиропор имат по-добра топлоизолация, но по-лесно се повреждат и по-трудно се съхраняват, защото се нуждаят от по-голяма складова площ.

В зависимост от предназначението им в градинарството таблиците се разделят на няколко вида:

- табли за производство на гъсти разсади - използват се за отглеждане на разсади за рано и среднорано полско производство. Таблиците за гъсти разсади от своя страна се различават по големината и броя на отворите.

- табли за производство на пикирани разсади - прилагат се при производството на пикиран разсад от домати, пипер и патла-



джан за рано полско производство. Използват се за отглеждане и на тиквички, дини и пъпеши с директно засяване на семената.

## **2.2. Основни машини и оборудване при контейнерното разсадопроизводство.**

За земеделци, които се занимават с отглеждане на зеленчукови култури, а не с разсадопроизводство, най-необходимите са следните машини:

**- машина за раздробяване на торфената смес и смесване с перлит.**

Тъй като торфа се доставя балиран и пресован, преди използването му е необходимо да се раздроби чрез мелница. Тук може да се направи допълнително обогатяване с азот (N), фосфор (P) и калий (K) (препоръчителна схема на ИЗК Марица).

**- машина за пълнене на таблетите**

Готовата и навлажнена до 60-70 % торфена смес се подава в бункер за пълнене на таблетите с възможност за инсталиране на преса за уплътняване на торфа във всеки отвор.

**- машина за засяване на семената**

На пазара се предлагат различни модификации с автоматично и полуавтоматично изсяване. Трябва обаче да се отбележи, че всяка машина работи с точно определен вид табли, което трябва да се има предвид при закупуването на таблетите.

**- машина за покриване**

След засяването таблетите се подават към машина за покриване на семената със смеска при дебелина на слоя 1-1.5 cm

**- инсталация за навлажняване**

Засетите и покрити със смеска табли се навлажняват от поливна инсталация. След това се нареждат една върху друга, увиват се с полиетилен и се поставят в помещение с подходящи условия до поникването.

В началото на поникването таблетите се поставят в подходящи култивационни съоръжения (за рано полско производство в стоманено-стъклени оранжерии, а за среднорано полско производство в полиетиленови оранжерии). Независимо от вида на съоръжението подготовката е сходна. Площта в оранжерията се изоравя, фрезова и се оформя на високи равни лехи с ширина 1-1.10 m и височина 10-15 cm. След това се застилат с полиетилен за изолация на почвата и се нареждат поникващите табли. Препоръчва се за по-добра топлоизолация, преди нареждането на таблетите, да се постави стиропор, а при наличието на вегетативно отопление, отоплителните маркучи се поставят върху стиропора.

Поддържат се същите условия на отглеждане както при традиционната технология. При добре обогатени смески грижите главно се свеждат до редовно поливане и 1- 2 листни подхранвания, съчетани с растителнозащитни мероприятия.

За задържане растежа на разсада 7-14 дни преди засаждане се използват различни препарати като ретарданти (ССС и паклобутразол) или мед съдържащи препарати.

Описаната технологична линия от машини е сравнително скъпа и достъпна за големи фермери. За дребните и средни производители всичките операции от подготовката на субстрата до сеитбата и поливането се извършва ръчно.

### **2.3. Предимства и недостатъци на контейнерното разсадопроизводство.**

#### **2.3.1 Предимства:**

а/ Гарантира почти 100 % поникване на засетите семена. Това е от важно значение особено за оранжерийните сортове краставици, домати, пипер, пъпеши, дини при които цената на едно семенце достига от 8-10 до 50-60 ст.

б/ Торфената смеска е свободна от болести и неприятели. Няма не поникнали семена и загинали разсадни растения от кореново гниене и от почвени неприятели.



в/ Произведения разсад е стандартен и висококачествен, което е добра предпоставка за получаване на гарниран и изравнен посев.

г/ Ускорява се узряването на продукцията с 4-5 дни. Това най-вече се дължи на запазване целостта на кореновата система при засаждане и високото качество на произведения разсад.

д/ Елиминира се плевенето и борбата с кускутата.

ж/ Повишава се добивът в резултат от високото качество на разсадите

е/ Намаляват се разходите за разсадопроизводство, свързани с плевене, поливане и закупуване на препарати за борба с кореновото гниене, и създава възможност за многократно използване на таблите.

### **2.3.2. Недостатъци:**

а/ Първоначална инвестиция при закупуване на таблите

б/ Осигуряване на допълнителна площ за съхранението им през неактивния сезон

в/ Разходи за закупуване на торфена смеска.

### **2.4. Почистване и съхранение на таблите.**

След приключване на разсадопроизводството почистването е лесно, а съхранението не изисква големи покрити площи. При използване на незаразена смеска и спазване на санитарните изисквания при разсадопроизводството обикновено не е необходимо таблите да се обеззаразяват.

Повечето пластмасови табли имат специално предвидена трапецовидна форма в дълбочина. Това подпомага както засаждането така и съхранението им, тъй като се подреждат една в друга и заемат малко пространство. При съхранението на стиропоровите табли трябва да се вземат мерки за ефикасна борба с гризачите в складовите помещения.

## **II. СЪВРЕМЕННИ СИСТЕМИ ЗА НАПОЯВАНЕ**

Двете особености, които отличават микронапояването от традиционните начини за напояване (повърхностно и класическо дъждуване), са голямата честота на поливките и локализираното подаване на вода само на част от кореновата зона. Към микронапояването се отнасят микродъждуването, капковото и вътрепочвеното напояване. Чрез микродъждуването водата се подава върху повърхността във вид на фин дъжд или мъгла, като се използва по-малко количество вода и се полива по-често. Вътрепочвеното напояване може да се приеме като разновидност на капковото, при което цялата система, включително и поливните тръбопроводи са поставени на известна дълбочина в почвата. С въвеждането на вътрепочвеното напояване се цели още по-голяма икономия на вода поради липсата на изпарение от повърхността на почвата.

### **1. Капково напояване.**

#### **1.1 Същност.**

Капковото напояване възниква като нов метод за напояване, целящ икономично използване на водата, който едновременно с това осигурява необходимата за растенията влажност в почвата. С развитието на технологиите и навлизането на нови материали в производство, се наблюдава бързо развитие и разнообразие в оборудването на капковите системи.

Основна характеристика на капковото напояване е ограниченото прилагане на вода във вид на капки, през кратки интервали от време директно към корените на растенията. Почвата не играе роля на резервоар, както при традиционните начини на напояване, а служи само като среда за подаване на водата от водоизточника към кореновата система. Поради непрекъснатото поддържане на оптимална влажност в активния почвен слой през целия вегетационен период, растенията не изразходват допълнителна енергия за извличане на вода от почвата. По този начин спестената енергия се използва за растеж и развитие, което намалява и вегетационния период. При използването на такава система за



напояване се извършват малки, но чести поливки, съобразени с почвения тип, вида на културата, климатичните условия и характеристиките на поливната инсталация. Изборът на подходяща система за капково напояване също зависи от типа на почвата и вида на културата, както и от качеството на поливната вода и конфигурацията на поливната площ.

## **1.2. Предимства и недостатъци**

***1.2.1. В сравнение с традиционните методи, капковото напояване притежава следните предимства:***

- Икономия на вода. Тя произтича от това, че при правилна експлоатация на системата загубите от изпарение и филтрация са сведени до минимум. Площта, заета с растителна покривка се навлажнява частично с точно контролирано водно количество. По този начин голям обем вода, предназначена за напояване, се икономисва и позволява да се напояват по-големи площи с един и същи водоизточник. Това води до спестяване на значителна част от разходите за напояване.
- Повишава добивите поради възможността постоянно да се поддържа благоприятен воден и хранителен режим за растенията.
- Може да се прилага при наклонени терени и площи с разнообразен релеф, без да предизвиква ерозия на почвата или да се извършва подравняване.
- Използва се при наличие на плитки, бедни на хранителни вещества почви, които могат да бъдат продуктивни, когато чрез системата за капково напояване се подават достатъчно вода и хранителни вещества директно на растенията.
- Запазва структурата на почвата и не предизвиква повишаване на нивото на подпочвените води, ако се управлява правилно поливния процес.
- Може да се прилага по всяко време на денонощието, независимо от посоката и силата на вятъра.



- Стъблата на растенията остават сухи, поради което се намалява развитието на болести и неприятели. Ограничава се развитието на плевелите поради това, че се навлажнява ивицата площ непосредствено до кореновата система, а останалата остава суха. Това улеснява и преминаването на земеделските машини в междуредията.

- Позволява използване на водни източници с повишена концентрация на соли. Тъй като по време на поливния сезон се поддържа постоянна висока влажност на почвата, разтворените соли се задържат в периферията на навлажнения почвен обем. Това позволява да се използва вода с концентрация на соли повече от 3000 мг/л , която не би била използвана при другите методи на напояване.

- Посредством системата за капково напояване заедно с поливната вода може да се внасят хранителни и химични вещества, които се дозират точно по количество и по време, когато растенията имат нужда от това.

- Предполага частична или пълна автоматизация на поливния процес, като по този начин се постига икономия на ръчен труд.

### ***1.2.2. Използването на капковите системи за напояване има и своите недостатъци:***

- Сравнително високи първоначални инвестиции
- Опасност от запушване на капкуващите елементи и поради това необходимост от пречистване на водата от механични и биологични примеси.

- Необходимост от обучен персонал за управление на поливния процес. При допускане на грешки в работата с поливните системи съществува опасност да не се използват ефективно основните предимства на капковото напояване.

- Трябва да се предвидят допълнителни разходи за почистване на системата преди прибирането ѝ след поливния сезон и подготовката ѝ за следващия.

### **1.3. Устройство и компоненти на системата за капково напояване.**

- Независимо от различните модификации на капкуващите елементи и тръбопроводи, една такава система принципно се състои от : водоизточник, команден възел, транспортни и разпределителни тръбопроводи и поливни крила, на които са поставени капкообразувателите /фиг. 1/.

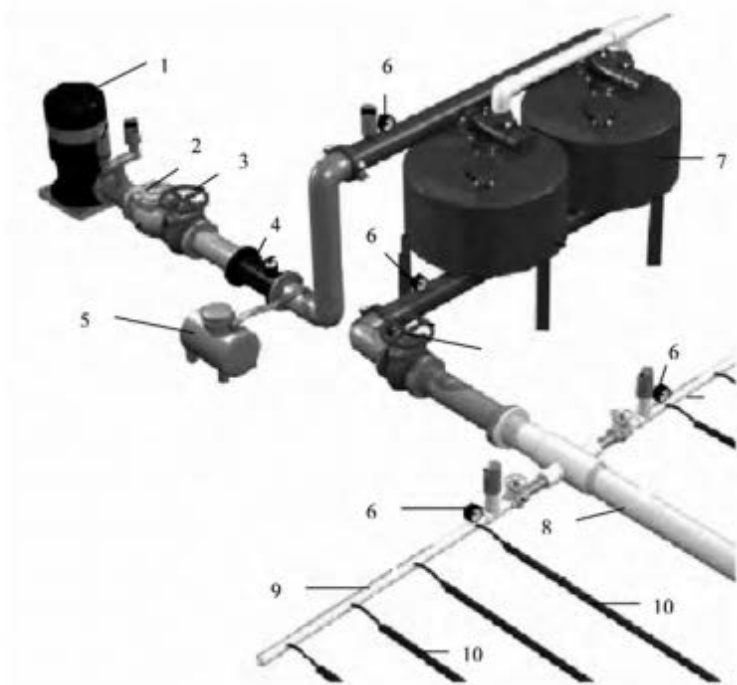
#### **Водоизточник**

За водоизточник могат да служат както повърхностни води / река, язовир, езеро/, така и подпочвени води /кладенци, сондажи/. Предпочита се използването на подпочвени води поради послабата им замърсеност от механични и биологични примеси. **Задължително е да се направи лабораторен анализ на качеството на водата във водоизточника** с оглед на правилен подбор на вида на филтрите и техните характеристики. Във водата, освен неразтворими твърди частици от органичен и неорганичен характер, съществуват и разтворими. Ако те останат разтворени във водата, няма да предизвикат проблеми. Проблеми с тях се появяват, когато се добавят в системата торове или други химикали и образуват с тях неразтворими съединения. Водното количество, което осигурява водоизточника е важен показател при проектиране размера на системата, защото от него се определя както големината на площта, която може да се полива едновременно, така и характеристиките на подходящата помпа.

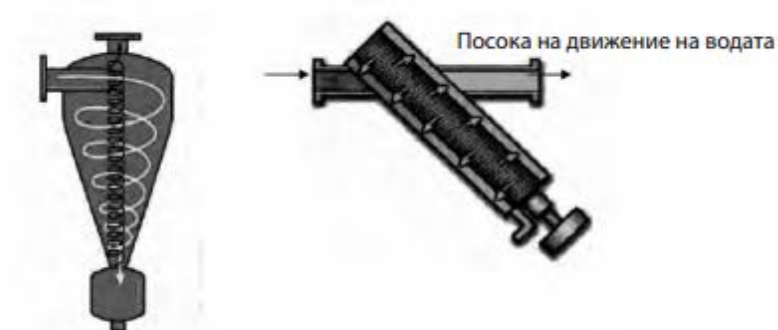
#### **Команден възел**

В командния възел се включват помпеният агрегат, филтриращите елементи, торосмесител, необходимите средства за контрол на налягането и водното количество, което постъпва в системата, както и средствата за автоматизация на работния процес на инсталацията.

**Помпен агрегат.** Системата за капково напояване работи при ниско налягане – от порядъка на една атмосфера. Правилният



**Фиг. 1.** Примерна схема на система за капково напояване /T-tape/. Основни елементи: 1. Помпа 2. Възвратна клапа 3. Спирателен кран 4. Водомер 5. Т оросмесител 6. Манометър 7. Филтър 8. Транспортен тръбопровод 9. Разпределителен тръбопровод 10. Поливни тръбопроводи



**Фиг. 2.** Хидроциклон и мрежест филтър



подбор на помпата се определя от проектно зададените параметри – дебит и работен напор, определени при хидравличното измеряване на тръбната мрежа. От значение е също и дълбочината, на която се намират подпочвените води спрямо повърхността на терена, когато за водоизточник се използва сондажен кладенец.

• **Филтриращи елементи.** Най-важният компонент на една инсталация за капково напояване е филтърът или филтърната група /Сн. 1/. Посредством него се задържат механичните и биологични примеси в поливната вода, които могат да доведат до запушване на капкообразователите и да влошат работата на системата. Използват се пясъчно-чакълести, мрежести и дискови филтри и хидро-циклони /Фиг. 2/. Видът на филтъра, който се използва зависи от качеството на поливната вода и степента на филтриране, което се изисква от капкообразуващите елементи.

**Пясъчно-чакълестите филтри** представляват метални резервоари, които съдържат пълнеж от пясъчна и чакълеста фракция. Могат да бъдат хоризонтални и вертикални. Водата навлиза от горната част на филтъра, преминава през цялото му сечение и излиза от долната му страна. Почистването на филтъра се извършва механично или ръчно по един и същи принцип. Пясъчно-чакълестите филтри се прилагат обикновено при използване на повърхностни води за напояване, които по принцип съдържат повече органични и механични примеси.

**Мрежестите филтри** са вероятно най-често използваните филтри и в повечето случаи те са по-евтини. Представляват метално или пластмасово цилиндрично тяло, в което е поставена мрежа, изработена също от метал или пластмаса. Те служат за отстраняване на твърдите примеси от водата, но не са достатъчно ефикасни за спиране на органичните – като водорасли, тиня и др. Тези примеси или преминават през мрежата и навлизат в системата или се задържат от мрежата, но много трудно се почистват от нея след това. Почистването на мрежестите филтри става като водата се пуска по обратен път или чрез изваждане на мрежестия цилиндър и ръчно промиване.



**Сн. 1** Филтърен блок : 1. Пясъчно-чакълест филтър 2. Мрежест филтър 3. Торосмесител

**Дисковите филтри** са комбинация между принципа на работа на мрежестите и пясъчно-чакълестите филтри. По конструкция са като мрежестите, но вместо мрежа, в тях са поставени един над друг множество пластмасови дискове с малки отвори по повърхността им. Много ефективни са за отстраняване на органични и твърди примеси.

**Хидроциклоните**, които понякога наричат пясъкоуловители, се използват за отстраняване на механични примеси от поливната вода /фиг. 2/. Обикновено имат форма на конус, чийто вход е оформен така, че се получава завихряне на водния поток и това води до утаяване на частиците в дъното на филтъра. При наличие на голямо количество пясъчни частици във водата поставянето на хидроциклони е задължително, като най-често те се комбинират с мрежести или пясъчно-чакълести филтри.

- Към командния възел се включва и **устройството за внасяне на торове и химикали**, което се монтира преди филтърния блок.

За да изпълнява функциите си и да даде очаквания ефект изградената система за капково напояване, е необходимо да се управлява правилно, което се осъществява чрез поддържане на необходимото налягане, контролирано посредством манометри.



Препоръчва се и поставянето на водомерни устройства за отчитане на постъпващото количество вода в системата. С тях не само се осигурява точно подаване на поливната норма, но и служат като контрол за работата на системата. Ако водното количество намалява – възможно е това да се предизвика от запушване на филтъра или капкопускателите, както и от затворени спирателни кранове. Появата на по-голям воден поток е сигнал за възможни течове, предизвикани от скъсване на поливни крила или други повреди в системата.

### **Транспортни и разпределителни тръбопроводи**

Транспортните и разпределителни тръбопроводи могат да бъдат разположени на повърхността на терена или да бъдат вкопани.

**Транспортните** тръбопроводи служат за провеждане на цялото водно количество от водоизточника до поливния участък и хранване на разпределителните тръбопроводи. Могат да бъдат "твърди" тръбопроводи от PVC (поливинилхлорид) или PE (полиетилен) и "плоски" тръбопроводи, работещи при налягане от 1 до 6 атм. Подборът им зависи от размера на напояваната площ, големината на транспортираното водно количество, релефа на терена, отдалечеността на водоизточника, вида на използваната земеделска техника, както и от ограниченията за максимална стойност на системата. При малки поливни участъци и близкото разположение на водоизточника до площта може да не се предвиди транспортен тръбопровод.

**Разпределителните тръбопроводи** изпълняват функцията да хранват с вода поливните тръбопроводи на системата. Материалът от който се изпълняват е както при транспортните тръбопроводи, като се предпочита PE с ниска плътност не само поради цената, но и защото са по - гъвкави и по – лесно се работи с тях. Поради същата причина се използват и плоските тръбопроводи. Обикновено са с диаметър 50, 63 или 75 мм.

Поливните тръбопроводи (поливни крила) са тази част от поливната система, на която са разположени капкуващите елементи

и които извършват поливката. Свързват се с разпределителните тръбопроводи посредством РЕ връзка на определено разстояние и се разстилат по дължината на реда. Един разпределителен тръбопровод и поливните крила, които той захранва формират т.н поливна батерия. В една капкова система могат да работят едновременно няколко батерии, като техният брой се определя след допълнителни изчисления за хидравличните и технологични показатели на системата.

Съществува голямо разнообразие на поливни тръбопроводи, но при зеленчуковите култури се предпочитат тръбопроводи с вградени капкообразуватели, като се прилагат два основни типа – тънкостенни (наричани още едносезонни) и дебелостенни (многосезонни). Първият тип се отличава с малка дебелина на стената – от 6 мил до 12 мил\*, по-опростена конструкция на капкуващия елемент и по-ниска цена. При внимателна експлоатация и правилно съхранение може да се използва за повече от един поливен сезон.

Дебелостенните или многосезонни поливни тръбопроводи се произвеждат с диаметър 16 или 20 мм, дебелината на стените е от порядъка на 0,7- 1-2 мм, много по-устойчиви са на атмосферни влияния, механични наранявания и запушвания. При добра експлоатация могат да се използват 8-10 години. При неравни терени, площи със сложна конфигурация се прилагат такива поливни тръбопроводи, но със саморегулиращи капкообразуватели, които подават равномерно едно и също количество вода независимо от промените на налягането по дължината на тръбопровода.

Основният елемент на една система за капково напояване е **капкообразувателя**, който се изработва от висококачествен пластичен материал. Неговата задача е да намали силата на водния поток, да го преобразува във вид на капка и да го подаде в почвата. Водата постъпва в капкопускателите с налягане около 1 атм и излиза при налягане нула. Водното количество (т.е обемът вода за единица време или дебитът му) е в пряка зависимост от налягането в тръбопровода. Обикновено се използват капкообразуватели с дебит 2 и 4 л/ч, като съществуват и такива с по-малък де-



бит – от порядъка на 1,3-1,8 л/ч. Работи се с налягане максимум до 1,2 атм (12 м воден стълб). Вградените капкообразуватели са разположени на равномерно разстояние по дължината на поливния тръбопровод. В зеленчукопроизводството се използват поливни тръбопроводи с разстояния между отворите на капкопускателите от 10 до 40 см. в зависимост от вида на културата, почвения тип, схемата на засаждане, характеристиките на капкообразувателя и дебита на водоизточника.

Съществуват и капкообразуватели, прикрепени странично към поливното крило, с 4 или 6 изхода, завършващи с микротръбички /тип "спагети"/. Те се използват в оранжерии при отглеждане на растения в контейнери.

При избора на капкообразуватели важни са следните характеристики, които трябва да са посочени от производителя:

- Водно количество /дебит/ при препоръчвано работно налягане – обикновено 0,8 – 1,0 атм
- Зависимост дебит-налягане
- Оптимална дължина на поливния тръбопровод в зависимост от разстоянието между капкообразувателите и наклона на терена

#### **1.4. Управление на поливния процес и контрол на системата за напояване**

За да бъде ефективна системата за капково напояване, не е достатъчно тя да бъде правилно оразмерена и точно монтирана. Необходимо е поливките да се провеждат по точно определен график, както и да се следи за обема на подаваната вода, осигуряващ на растенията нормална вегетация. Не бива да се забравя, че едно от основните предимства на този начин на напояване е икономията на вода, но не защото растенията получават по-малко, а защото тя се дозира много точно, подава се директно на кореновата система и не се получава повърхностен отток и загуби на вода в дълбочина.

При открити площи капковата система се инсталира на повърхността на терена след засаждане на разсада и се прибира след

приключване на сезона т.е. тя е сезонно стационарна. В оранжерииите може да остане целогодишно, ако се осъществява непрекъснат цикъл на производство.

При капковото напояване почвената влажност варира в много малки граници, като се поддържа влажност, близка до ППВ (пределна полска влагоемност). Когато почвената влажност се контролира постоянно чрез поставени за тази цел уреди, поливните норми (обемите вода, които се подават на единица площ при една поливка) се изчисляват въз основа на получените данни и междуполивният период може да варира. Обикновено у нас се приема поливките с капкови системи за напояване да се извършват през два - три дни, като големината на поливната норма зависи от фазата на развитие на културата, климатичните условия и характеристиките на почвата. По този начин по време на поливния сезон се извършват повече от 20 поливки. Времетраенето на една поливка е от порядъка на един до няколко часа и се изменя в зависимост от големината на поливната норма и техническите характеристики на системата. По време на усилено развитие и плододаване може да се извършват ежедневни поливки, особено в оранжерии.

## **2. Вътрепочвено напояване**

Вътрепочвеното напояване възниква като разновидност на капковото напояване с идеята да се постигне по-ефективно използване на водата като се навлажнява директно кореновата зона. При него почвената повърхност остава суха, икономисва се вода поради липсата на физическо изпарение от почвата и се улеснява провеждането на останалите земеделски практики. Освен това при системите за вътрепочвено напояване се избягва прибирането на километри поливни тръбопроводи в края на поливния сезон, съхранението им и повторното разстилане в началото на следващия, което води до икономия на труд. Много добър ефект се забелязва при внасяне на торове с поливната вода, които се доставят директно в кореновата зона в дозирани количества. Друго предимство на този вид системи в сравнение с традиционните капкови е, че е по-дълготрайна тъй като не е изложена на



атмосферно влияние и други външни фактори и може да се използва за напояване на втори култури. Системите за вътрепочвено напояване позволяват употребата на отпадъчни води като по този начин се редуцира до минимум негативното им въздействие върху околната среда.

Като основни недостатъци се счита липсата на възможност за директен контрол за работата на системата по време на експлоатация, невъзможността да се влияе върху микроклимата около растенията, опасността от повреждане на поливните тръбопроводи от навлизане на коренови власинки или гризачи, както и ограничаване на дълбочината при обработката на почвата.

Принципното устройство на една система за вътрепочвено напояване не се отличава от тази при класическото капково. Единствената съществена разлика е тази, че поливните тръбопроводи са поставени механизировано в почвата на дълбочина от 5 до 30 см. Използват се специално предназначени за тази цел поливни тръбопроводи, които могат да бъдат с вградени капкообразуватели, двойнокамерни или порьозни.

При проектирането на системи за вътрепочвено напояване трябва да се вземат предвид освен всички стандартни фактори (качество на поливната вода, характеристики на почвата, разстояния между капкуващите елементи, средства за филтриране на водата и др.), така и някои специфични изисквания за този тип системи: предпазване от навлизане на почвени частици в отворите на поливните тръбопроводи, предпазване от навлизане на корени и повреди от гризачи, промиване на поливните крила.

Експлоатацията на този тип системи изисква грамотно управление на поливния процес, контролиране на подаваните количества вода и торове за да се получат оптимални резултати и периодично промиване на поливните крила. Необходимо е също така добро познаване на конкретната ситуация – високо ниво на подпочвени води, продължителен период на висока концентрация на солите, плитко разположение на кореновата система на растенията.



### 3. Микродъждуване

Системите за микродъждуване комбинират принципите на работа на капковите системи и дъждуването. Чрез тях водата се разпределя над повърхността на почвата във вид на фини капки дъжд посредством микродъждувални апарати, които работят при ниско налягане.

Системата за микродъждуване може да бъде разположена постоянно или временно - само през поливния сезон. Устройството ѝ е подобно на системата за капково напояване. И при нея е необходимо да се инсталира филтър в началото с оглед предотвратяване на запушванията на дюзите на апаратите. Транспортните и разпределителните тръбопроводи са положени на повърхността или вкопани в земята в зависимост от специфичните условия. Могат да се използват РЕ с ниска или висока плътност, PVC, плоски или метални. Поливните тръбопроводи, към които се монтират дъждувалните апарати се разполагат по дължината на редовете. Те са гъвкави, с диаметри 16, 20, 25 или 32 мм и налягане до 4 атм. Могат да бъдат вкопани в почвата, с изводи на повърхността за хранване на микродъждувалните апарати.

Основен елемент на системата за микродъждуване са микродъждувалните апарати. Те представляват малки по размер пластични устройства, които работят с малки водни количества и ниско налягане, като разпръскват водата във вид на капки под нисък ъгъл спрямо терена. Съществува голямо разнообразие на такива апаратчета по отношение на конструкция, принцип на работа и параметри (водно количество, работно налягане, радиус на разпръскване). Основните им характеристики са от порядъка на:

- » Работно налягане: 1,5 – 2,0 атм
- » Дебит: 35-250 л/час (обикновено 150 л/ч)
- » Навлажнен диаметър: 3-6 м
- » Интензитет: 2-20 мм/ч

Микродъждувалните апарати се поставят към малки пластични или метални стойки с дължина 20-30 см над терена и се захранват от поливния тръбопровод посредством 7-9 мм гъвкави пластични тръбички. Пълният комплект микродъждувален апарат се състои освен от разпръсквача и от стойка, гъвкава тръбичка и щуцер. Разстоянията на които се поставят дъждувалните апарати по дължина на поливните тръбопроводи зависят от радиуса на разпръскване на водната струя и приетата схема на работа. Схемите на работа – квадратна, триъгълна и правоъгълна, са както при традиционното дъждуване и с тях се цели да се получи припокриване на контурите на повърхностно навлажняване и равномерност на поливката. Тъй като се работи с малки водни количества, поливките се извършват през по-малки интервали от време – една – две седмици.

Освен микродъждувални апаратчета, които се използват за напояване на земеделските култури, съществуват и т.н. мъглообразуващи апаратчета. Чрез тях водата се разпръсква във вид на много фини капки, образуващи мъгла, поради което те намират голямо приложение в оранжериите за повишаване на влажността на въздуха и намаляване на високите температури.

### **III. АГРОТЕХНИЧЕСКИ ПРАКТИКИ ПРИ КАПКОВО НАПОЯВАНЕ**

Новите технологии за напояване се свързват предимно с намаляване разходите на вода при отглеждането на земеделски култури. Въпреки, че това е едно от съществените предимства на капковото напояване, то има по-важно значение в друга област на агротехниката - осигуряване на благоприятен воден и хранителен режим за растенията. Чрез въвеждане на капково напояване добивите могат да се увеличават до няколко пъти, а качеството на продукцията значително да се подобри. Това става възможно, чрез поддържане на равномерен и подходящ поливен режим и подаване на хранителни елементи в подходящо съотношение чрез капковата система (известно под името "фертигация").

Капковото напояване предоставя и друга възможност подпомагаща успешното отглеждане на земеделски култури, а именно - подаване на различни препарати за растителна защита (фунгициди, инсектициди и хербициди).

Тези възможности на капковата система я превръщат в изключително полезен и незаменим помощник на фермерите в съвременното земеделие.

#### **1. Фертигация – "торене чрез напояване". Същност.**

Този термин широко навлезе в употреба през последните 20-30 години в страните, където капковото напояване е основен начин на поливане.

Фертигацията (Fertigation) представлява подаване на хранителни вещества през вегетацията на земеделските култури чрез водата, която се използва за поливане.

Това подхранване може да се прилага при различни системи на напояване:

- гравитачно – по бразди, сифони или басейни
- при използване на различни машини за поливане чрез дъждуване



- при изградени системи за дъждуване, микродъждуване и капкуване

При гравитачното напояване торовете се разтварят в подходящ съд, след което се смесват с поливната вода. За по-висока ефективност на подхранването е необходимо точно да се подбере моментът на подаването на тора, като това се определя най-вече от типа на почвата. При леки почви се препоръчва подхранването да започне, когато 1/3 от площта е вече полята, а при тежки почви - когато поливката е извършена на 2/3 от площта. Сходно агротехническо мероприятие са използвали старите български градинари - т. нар. "шербетуване". При него се извършва поливане, съчетано с размиване на около 1 тон/дка пресен оборски тор в поливната вода.

При дъждуването, процесът на фертигация е значително по-съвършенстван. За целта се изгражда централна система за подготовка на разтворите, смесване и подаване на хранителни вещества към поливната инсталация. При тази система процесът на подхранване подлежи на почти пълна автоматизация, контрол и управление.

Най-широко приложение фертигацията намира при системите за поливане, работещи при постоянно налягане – микродъждуване и капкуване. Причина за това е възможността за по-лесна подготовка, приготвяне, подаване, регулиране и контрол на процеса на хранене. При капковите системи това се допълва и от високата ефективност на торенето.

**1.1. Предимства на фертигацията.** Прилагането на фертигацията като метод за подхранване на растенията има много предимства:

- Всички растения се подхранват при един и същ режим и с еднакво количество хранителни елементи;
- Чувствително се увеличава ефективността в приложението на торовете, тъй като те се подават само в зоната на корена на растенията;
- Създават се възможности за използване на компонентни

или сложни торове, съдържащи малки количества микроелементи, които трудно се прилагат почвено;

- Намаляват се производствените разходи чрез ограничаване количеството на прилаганите торове, използването на машини и персонал за традиционно подхранване;

- Листата и стъблото на растенията се запазват сухи, което спомага за намаляване на болестите и неприятелите по отглежданите култури;

- Ускорява се ранозреелостта, повишава се общият добив и значително се подобрява качеството на продукцията;

- Постига се по-голяма гъвкавост и динамичност при подхранването и се подобрява процеса на управление и контрол при подаването на хранителни вещества;

- Намалява се опасността от замърсяване на подземните води.

## **1.2. Фактори, влияещи на фертигацията.**

Изброените предимства на фертигацията могат да се реализират само при ефективно управление на този процес. То изисква не просто замяна на традиционните начини на подхранване с подаването на торове посредством капковата система, а също и познаване на редица важни за агротехниката показатели:

- Растежни особености на земеделските култури - изисквания на храненето, особености на кореновата система;

- Химични показатели на почвата – разтворимост и подвижност на хранителните елементи, механичен състав, запасеност с хранителни вещества;

- Химични показатели на торовете – възможност за смесване, утаяване, запушване на поливната система, корозионност;

- Фактори, определящи характеристиката на водата – рН (активна реакция, киселинност), засоленост (ЕС) , алкалност, токсични йони.



### ***1.2.1. Показатели на почвата.***

Създаването на правилни програми за хранене на растенията през вегетацията чрез капкова система изисква познаване на по-важните почвени показатели: рН; запасеност и усвоимост на основните хранителни елементи - азот (N), фосфор (P), калий (K) и магнезий (Mg), калций (Ca), желязо (Fe). Определянето на почвените показатели става в специализирани лаборатории по стандартните методи за вземане на средна проба. Тези анализи е необходимо да се правят поне веднъж годишно – в началото на вегетацията, преди сеитбата или засаждането на културите.

Киселинността (рН) в кореновата зона определя достъпността на фосфора, от който зависи разтворимостта и усвояването на фосфатите. Киселинността оказва влияние и върху достъпността на микроелементите желязо (Fe), цинк (Zn), манган (Mn), както и върху токсичността на някои от тях - алуминий (Al) и манган (Mn). Оптималните стойности за киселинността на почвата (рН), при които се осигурява достъпността на всички хранителни елементи, са между 6-6,5 рН.

Друг фактор, влияещ съществено върху кореновата зона е амониено-нитратното ниво в разтвора за фертигация. Той има особено важно значение при леки, песъчливи почви.

### ***1.2.2. Качество на водата.***

Водата е вторият основен фактор за растежа и развитието на културите и особено важен за провеждане на ефективна фертигация. Това налага извършването на анализ на използваната вода, за да се познаят нейните основни качества.

#### ***а/ Състав на водата.***

Водата, която се използва за фертигация, е необходимо да съдържа около 40 милиграма на литър калций (Ca), 15 милиграма на литър магнезий (Mg) и 15 милиграма на литър сяра (S), за да осигури достатъчно количество от тези три елемента в разтвора за подхранване. При някои водоизточници поливната вода съдържа достатъчно количество калий (K), магнезий (Mg) и сулфати – сяра, което позволява да не се добавят в разтвора за фертигация.



#### б/ Обща алкалност на водата.

Тя е важна характеристика на поливната вода и се изразява в милиграма калциев карбонат на литър ( $\text{mg/l CaCO}_3$ ).

Като оптимална стойност на обща алкалност при поливна вода се приемат от 60 до 100  $\text{mg/l}$ , което е достатъчно за балансиране на киселия ефект от торовете и дренажа. Когато общата алкалност се повиши над тези нива ефектът на нарастване на рН във водния разтвор трябва да бъде компенсирани посредством повишаването на азота (N) в храненето, представен под формата на амониев азот ( $\text{NH}_4$ ).

За поливна вода с много ниска обща алкалност, подходящо е всички азот да е представен в нитратна форма. Това означава, че като източник на азот може да се ползва  $\text{KNO}_3$  (калиев нитрат) или  $\text{CaNO}_3$  (калциев нитрат).

За вода с оптимална алкалност, около 25 % от азота може да се подава под амониева форма ( $\text{NH}_4$ ) за да се ограничава общата алкалност без използването на киселина. По този начин тя ще е в границите от 150-200  $\text{mg/l}$ .

#### в/ Активна реакция (рН, киселинност) на водата.

Киселинността на поливната вода също е значима, макар и не толкова важна характеристика. При стойности на рН от 5 или по-малко от 5 се предполага, че общата алкалност е незначителна, ако е рН=6 - общата алкалност ще бъде оптимална.

При водоизточници с високо съдържание на калций, (Ca), магнезий (Mg) и бикарбонати (твърда вода) реакцията на водата е алкална със стойности на рН между 7 и 8,5. Взаимодействието между тази вода и торовете предизвиква редица проблеми като образуване на утайки в торосмесителите и запушване на капкопускателите и филтрите

При вода с високо съдържание на калций и бикарбонати използването на сулфатни торове води до образуването на утайки от калциев сулфат ( $\text{гипс-CaSO}_4$ ), който по-късно по капкопускателите и филтрите.

Използването на карбамид индуцира появата на утайка от калциев хлорид ( $\text{CaCl}$ ), защото карбамида повишава стойностите на рН.

Основният проблем при фертигацията, породен от стойността на рН на водата, е свързан с използването на фосфорните торове. Наличието на висока концентрация на калций ( $\text{Ca}$ ) и магнезий ( $\text{Mg}$ ) и високи стойности на рН води до образуването на калциеви и магнезиеви фосфати ( $\text{CaPO}_3$  и  $\text{MgPO}_3$ ). В същото време доставката на фосфор ( $\text{P}$ ) в коренообитаемата зона е задължително. Когато се избират фосфорни торове за фертигация при поливна вода с високо съдържание на  $\text{Ca}$  и  $\text{Mg}$  се препоръчва ползването на фосфорно-киселинни торове като (фосфорна киселина и моно-амониев фосфат).

Несъобразяването на фертигацията със състава на водата (високо съдържание на  $\text{Ca}$  и  $\text{Mg}$  – висока алкалност) и неправилният подбор на торовете (което влияе върху алкалността и образуването на утайка) може да създаде съществени проблеми.

### **1.3. Запушвания.**

Те са критични за капковата система. Трябва да се пази системата от разтвори, които съдържат голямо количество неразтворени частици и микроорганизми, тъй като те предизвикват запушвания на капкопускателите с бикарбонатни утайки.

Използването на торове с кисела реакция коригира този проблем. Киселите торове, обаче предизвикват разрушаване на металните части на системата и повреди на фитингите на торосмесителя. Затова се препоръчва периодично инжектиране на киселини в системата за фертигация в допълнение за разтваряне на утайките и за отпушване на капкопускателите.

Подходящи за тази цел са: фосфорна киселина; хлорна киселина; азотна киселина. Най-често се използват фосфорна и хлорна киселина поради по-ниската цена, а при фосфорната и ползването ѝ като хранителен елемент.

Киселините, инжектирани в системата също премахват бактерии, гъби и тиня. Важно изискване след профилактиката с киселини е системата добре да се промие с вода.



## **1.4. Химично и биологично ръководство за почвено торене (фертигация).**

### **1.4.1. Избор на подходящи торове за фертигация**

Всички напълно водоразтворими твърди и течни торове са подходящи за внасяне с поливната вода. За предпочитане е ползване на торове, които не съдържат хлориди, тъй като значителна част от културите се повлияват отрицателно от тях и понижават добива и качеството.

Подходящи азотни източници са: карбамид, амониев нитрат ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ); амониев сулфат ( $\text{NH}_4\text{SO}_3$ ), азотна киселина;

Най-добрите източници на фосфор са: моноамониев фосфат (MAP), монокалийев фосфат (MKP), фосфорна киселина;

Като източници на калий (K) са: калиев нитрат ( $\text{KNO}_3$ ), калиев сулфат ( $\text{K}_2\text{SO}_4$ );

Подходящи източници на калций (Ca) и магнезий (Mg) са: калциев нитрат и магнезиев нитрат.

### **1.4.2. Разтворимост на торовете.**

Важно изискване за ползване на почвените торове за фертигация е тяхната пълна разтворимост в поливната вода. Пример за такава висока разтворимост са следните торове: амониев нитрат, калиев нитрат, калиев хлорид, карбамид, амониев монофосфат, монокалийев фосфат.

Разтворимостта на отделните торове е различна и зависи съществено от температурата на водата (табл. 1).



**Табл. 1. Разтворимост на торовете за обичайна употреба при торене чрез напояване (Montag, 1977)**

Тор	Разтворимост(g/l) във вода		
	10°C	20°C	30°C
<b>Азотни торове</b>	<b>10°C</b>	<b>20°C</b>	<b>30°C</b>
Амониев нитрат ..... (33.5-0-0)	610	660	710
Амониев сулфат .....(20-0-0)	420	430	440
Карбамид..... (46-0-0))	450	510	570
<b>Фосфорни торове</b>	<b>10°C</b>	<b>20°C</b>	<b>30°C</b>
МАР (Моно амониев фосфат) ..... (12-61-0)	290	370	460
Карбамид Фосфат ..... (17-44-0)	410	495	565
МКР (Моно калиев фосфат) ..... (0-52-34)	180	230	290
<b>Калиеви торове</b>	<b>10°C</b>	<b>20°C</b>	<b>30°C</b>
Мулти К (Калиев нитрат)..... (13-0-46)	210	310	450
Мулти К Mg ..... (12-0-43+2MgO)	230	320	460
Мулти – прК..... (12-2-44)	210	330	480
Калиев сулфат ..... (0-0—50)	80	100	110
<b>Магнезиеви и калциеви торове</b>	<b>10°C</b>	<b>20°C</b>	<b>30°C</b>
Калциев нитрат..... (15.5-0-0)	950	1200	1500
Калциев хлорид ..... (0-0-0+50.6 CaO)	197	214	250
Магнизал (магнезиев нитрат) .. (10.8-0-0+15.8 MgO)	2200	2,00	2,700
Магнезиев сулфат ..... (0-0-0+15 MgO)	620	700	810

Твърдите торове се различават по своята разтворимост във вода. Разтворимостта на всички нараства с повишаване на температурата на водата. Същевременно трябва да се има предвид, че при самото разтваряне температурата на водата се понижава (наблюдава се т.н. ендотермичен ефект). Това налага при приготвянето на разтвора да се изчака до изравняване с температурата на околната среда или да се добави още 20-30% вода.(табл. 2)

**Таб.2 Спадане на температурата на водата при приготвянето на концентрат от Калиев нитрат (Мулти-К) и неговия ефект върху капацитета на разтворимост на водата за напояване**

Начална температура на водата (°C)	5	10	15	20
Капацитет на разтворимост на Мулти-К при тази темп.(гр/л)	150	173	210	240
Произволно спадане температура на водата (°C)	7,4	8,9	10,4	12,2
Капацитет на разтворимост на Мулти-К след спадане темп. (гр/л)	100	120	150	170

Когато в съда (резервоара) се разтваря един тор, препоръчва се резервоарът да се напълни с вода до половина и бавно да се прибави твърдия тор при непрекъснато разбъркване.

### **1.4.3. Смесимост на торовете**

Когато се приготвят комбинации от торови разтвори за фертигация, някои торове не трябва да бъдат смесвани заедно. Смесването им може да доведе до образуването на утайки. Тези случаи показват, че торовете са несъвместими и трябва да се избягва смесването им в един разтвор. Например: смесването на амониев сулфат ( $\text{NH}_4\text{SO}_4$ ) с калиев хлорид (KCl) в торосмесителя значително намалява разтворимостта с образуването на утайка от калиев сулфат ( $\text{K}_2\text{SO}_4$ ).

**Други неподходящи комбинации са:** калциев нитрат ( $\text{CaNO}_3$ ) с фосфат ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) или сулфат ( $\text{SO}_4$ ), магнезиев сулфат ( $\text{MgSO}_4$ ) с ди-

моно амониев фосфат, фосфорна киселина с желязо (Fe), цинк (Zn), мед (Cu) и магнезиев сулфат ( $MgSO_4$ ).

Ползването на два торосмесителя при фертигацията, обикновено обозначени като А и Б, позволява да се разделят торовете, които образуват утайка. Това е задължително при подхранването с калциеви и магнезиеви торове, които не трябва да се смесват с фосфорни и сулфатни торове. Разделянето им ще предотврати образуването на утайка в разтвора и тръбопроводите (табл. 3).

**Табл. 3. Взаимна съвместимост на разтворими торове (Montag, 1977).**

Торове	Ur	AN	AS	MAP	MKP	PN	PN+Mg	PN+P	SOP	CN	CaCl <sub>2</sub>	Mg+ N
Карбамид.....(Ur)												
Амониев нитрат ..... (AN)	C											
Амониев сулфат ..... (AS)	C	C										
Моноамониев фосфат ... (MAP)	C	C	C									
Монокалиевфосфат(MKP)	C	C	C	C								
Мулти-К (калиев нитрат).. (PN)	C	C	O	C	C							
Мулти-КMg.....PN+Mg	C	C	O	O	O	C						
Мулти-NPK.....PN+P	C	C	C	C	C	C	H					
Калиев сулфат .....SOP	C	C	C	C	C	C	C	C				
Калциев нитрат.....CN	C	C	O	H	H	C	C	H	O			
Калциев хлорид .....CaCl <sub>2</sub>	C	C	O	H	H	C	C	H	O	C		
Магнизал (магнезиев нитрат).....Mg+ N	C	C	C	H	H	C	C	H	C	C	C	
Магнезиев сулфат (епсомова сол) ..... MgS	C	C	C	H	H	O	C	H	C	O	O	C

C – съвместими

O – ограничено съвместими

H - несъвместими



При фертигация се препоръчва следната схема за безопасно приготвяне на торовия разтвор:

#### **Резервоар А**

Торове несъдържащи

#### **Калций**

(Амониев сулфат, фосфорна к-на, азотна киселина)

#### **Резервоар Б**

Торове несъдържащи

#### **Фосфати и сулфати**

( $\text{CaNO}_3$ ,  $\text{KNO}_3$ , и микроелементи)

Удачно е използването и на трети торосмесител "С", който да съдържа киселинни разтвори за корегирание на рН на торовите разтвори и профилактика срещу запушване на капкопускателите на поливната система.

### **1.5. Практики при фертигацията.**

За да се получи ефективна фертигация трябва да се обърне внимание при избора и подготовката на торовете и оборудването на системата за инжекция.

**1.5.1. Подготовка на торовете.** При подхранване с поливната вода, чрез поливната система към растенията обикновено се подават едновременно два или три от основните хранителни елементи – N (азот), P (фосфор) и K (калий). Често се добавят и соли на някои от по-важните микроелементи – Ca (калций), Mg (магнезий), Fe (желязо) и др.

Прилагането на такива хранителни разтвори става по различни начини:

#### *а/ Подготовка на концентриран торов разтвор.*

Смесват се твърди, водоразтворими торове като амониев сулфат, калиев хлорид и калиев нитрат, фосфорна киселина и се приготвя концентриран торов разтвор. Майчиният разтвор след това се инжектира в поливната система при ниво 2-10 литра / куб.м в зависимост от определената концентрация на N, P, K.

Готовите комбинации N:K, P:K и N:P:K торове, съдържащи поне 9-10% хранителни елементи (N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O) формирани върху базата на твърди торове (урея, фосфорна киселина, калиев хлорид) могат бързо да се приготвят от фермерите при ограничени удобства и при полски условия с минимално смесване.

б/ Торови разтвори, приготвени от комбинирани твърди торове

Комбинираните водоразтворими твърди торове се произвеждат от фирми, специално за приложение при фертигацията на трите основни елемента - N (азот) : P (фосфор) : K (калий). Първата смесена комбинация между трите хранителни елемента, използвана за фертигация е била в съотношение 20:20:20 – универсална комбинация. Тя е била приготвена още в средата на шестдесетте години. Някои комбинации съдържат микроелементи под формата на хелати, а напоследък се включват и различни аминокиселини и стимулатори.

в/ Използване на готови комбинирани течни торове.

При тях общото съдържание на основните хранителни елементи е много по-ниско (5:3:8; 6:6:6; 9:2:8; и др.). Използват се главно при хидропонно отглеждане в оранжерии. Някои от комбинациите съдържат и микроелементи.

### **1.5.2. Определяне на дозите.**

Различават се два типа фертигация в зависимост от начина на определяне на дозите на хранителните елементи. Методът на прилагане на торовете към дадено поливно поле се избира в зависимост от растежа на културите, типа на почвата и възприетата схема на хранене.

**а/ Количествен метод** - хранителните елементи се прилагат във фиксирано съотношение на N:P:K и количество доза на единица площ за определен период. В този случай приложението се изразява в (кг/ха/ден) или за седмица. Когато се прилага този метод концентрацията на торовия разтвор в поливната вода се променя по време на поливката. Този метод изисква съд за смесване на



тора. Прилага се при средно тежки почви, които се отличават с добра способност да задържат и отдават вода и хранителни вещества.

**Предимствата** на този метод са: ниско налягане и ниски изисквания за поддръжка.

**Недостатъци:** системата се повлиява от промените в налягането на водата: концентрацията на торовете варира по време на приложението им; не е пригодна за автоматичен режим на работа;

**б/ Пропорционален метод** - хранителните елементи се прилагат в постоянно или пропорционално ниво към водната мрежа, така че поливната вода е с фиксирана концентрация на прилаганите торове. В този случай торовете се прилагат чрез директна инжекция, посредством помпена метална торосмесителна система. Този метод се прилага най-често при леки почви, които по-трудно усвояват хранителните вещества. Растенията могат да усвояват главно хранителни вещества в поливната вода и приложението се изразява в ( $g/m^3$ ) концентрация.

**Предимствата** на метода са: не се променя концентрацията на торовия разтвор през периода на фертигация; точен контрол на дозата и концентрацията и на момента на инжекция; не се повлиява от промените в налягането на водата; създава възможност за автоматизация на целия процес на фертигация.

**Недостатъци:** висока цена и първоначални разходи; сложна поддръжка; по-сложно опериране.

### ***1.5.3. Методи на инжекция при фертигация***

Модерните методи на инжекция трябва да са в състояние да регулират:

- прилаганото количество тор (хранителни елементи)
- продължителност на периода на фертигация
- пропорцията на хранителните елементи
- началото и края на фертигацията.

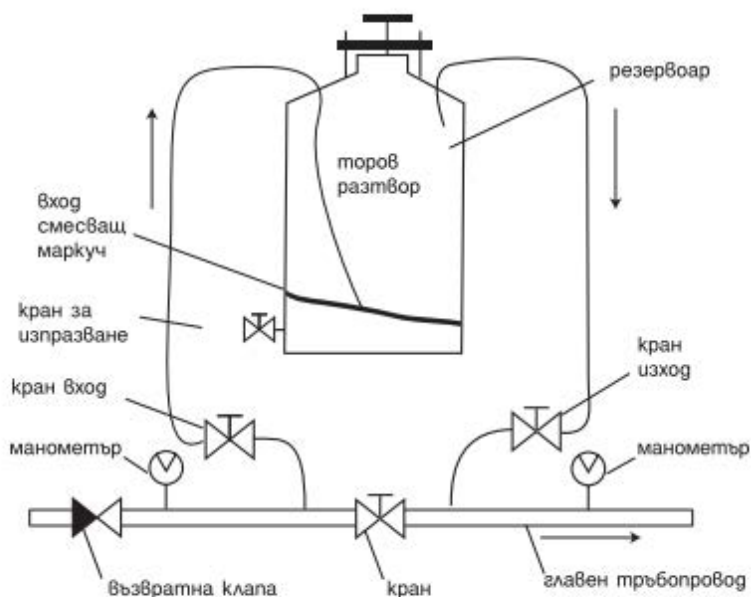
Подбора на метода на инжекция трябва най-добре да подхожда на съответната поливна система и на отглежданите култури. Неточният подбор на оборудването може да повлияе върху ефектив-



ността на хранителните елементи. Трябва да се знае, че всеки инжектор е проектиран за специално налягане и ниво на водния поток.

Три са методите на инжекция:

а/ Съд за торене (бай-пас система) (фиг. 3)



Тази система е базирана върху принципа на разликите в създаденото налягане. Разликата в налягането форсира водата на входа посредством бай-пас в торосмесителя под налягане, който съдържа тора, и след това излиза навън.

Приложението на торовете е количествено и не много точно, поради което е подходящ за многогодишни култури - овощни и лозя и култури отглеждани на тежки почви.

**Съд за торове  
(бай-пасова система)**

**Вход за водата**

**Регулатор на помпата**

**Вентил**

**Изход на торовия разтвор**

**Предимства:** ниска цена, лесен за монтаж, облекчени изисквания за поддръжка и работа; подходящ за използване на твърди кристални торове с възможности за използване и на тсчни; лесен за смяна на гореве; позволява пълно използване на дозата;

**Недостатъци:** концентрацията на торовия разтвор намалява с продължителността на фертигацията и не може да се регулира и контролира, което е свързано с намаляване на налягането в основната система на поливане; има ограничен/ капацитет, не е подходящ за автоматизация; възможността за автоматичен контрол при изразходване на дозата е ограничена.

#### б/ Директно внасяне на торовете

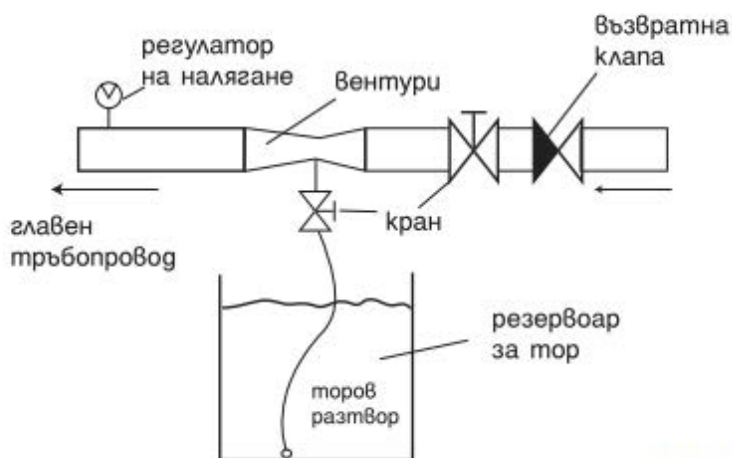
Всички устройства в тази група поддържат пропорционално отношение на сместа. Те могат да бъдат разделени на две категории спрямо смесващия механизъм: вентури тръби и хидравлични или електрически помпи за принудително вкарване на торовия разтвор.

Основното предимство на този метод е реален контрол и нагласяне концентрацията на тора по време на храненето. Това е важно предимство при песъчливи почви и при почви със слаб почвен хоризонт.

#### • **Вакуумна инжекция (устройство на Вентури)**

Този метод използва тръба на вентури за създаване на намалено налягане (частичен вакуум), при преминаването на воден поток през (тясно отвърстие.) Създава се по-ниско налягане (вакуум), който засмуква торовия разтвор в основната линия.

Представа за елементите и функционирането на този метод може да се придобие от фиг. 4.



Фиг. 4.

**Предимства:** много прост за изпълнение и експлоатация; лесен за изграждане и поддръжка; подходящ за много ниско ниво на инжекция; инжекцията може да се контролира чрез метрични вълни; подходящ за фертигация с определена концентрация на разтвора; контрол върху концентрацията на тора и върху количеството на водата за поливане чрез подбор на подходящ диаметър на тясното отворстие.

**Недостатъци:** изисква загуби в налягането на основната поливна линия; не подлежи на автоматизация; затруднява се количествената фертигация; напоителната система трябва да е работила с пълен капацитет преди вкарването на торовия разтвор.

**Схема на структурата и функционирането на устройство на Вентури:**

**Вентури**

**(бай-пасова система)**

**Регулатор на налягането**

**Вентил**

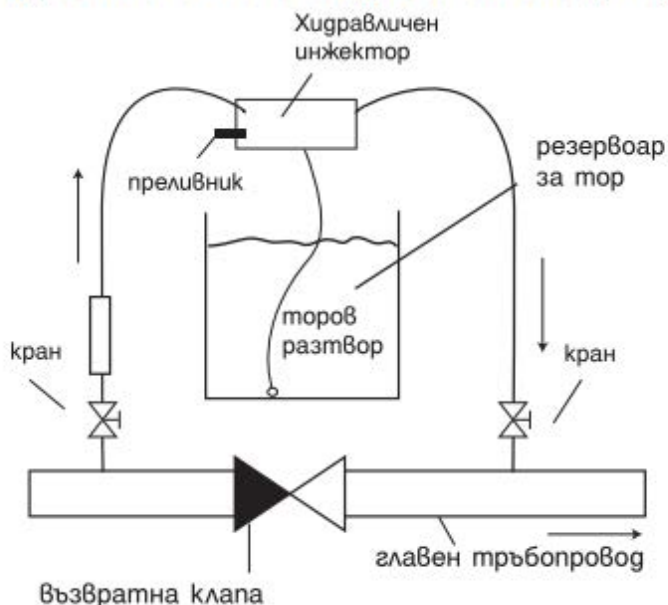
**Вход за водата**

**(област на всмукване на тор)**



### • **Принудителна инжекция с помпа**

Помпите изтеглят торовия разтвор от резервоара за смесване и го вкарват под налягане в основната поливна линия. Вкарваните дози могат лесно да се нагласят за създаването на изисканото съотношение и концентрация. Помпите могат да бъдат електрически и с хидравлично налягане на водите за поливане (фиг. 5).



**Предимства:** много точен за фертигация с определена концентрация на разтвора; няма загуби на налягането по линията; лесно се автоматизира; много гъвкава възможност за изразходване на дозите;

**Недостатъци:** по-скъп за придобиване и поддръжка; сложно проектиране; необходим е обучен персонал за експлоатация и поддръжка.

#### в/Резервоар за смесване

Това е устройство (цистерна) използвано за приготвяне на торов разтвор от водоразтворими твърди торове. Той произвежда кон-

центриран хранителен разтвор и спестява ръчното смесване. Торът се поставя във филтър в горната част на цистерната. Резервоарът се пълни с вода след което електрическата помпа я прехвърля през филтъра и водата разтваря тора. Готовият разтвор се прехвърля в друг резервоар, а "смесителят" отново е готов за ново зареждане. Резервоарът трябва да е с достатъчен капацитет и да поема цялото количество тор за площта, която ще се подхранва, без да се пълни наново. Материалите, от които е изработен трябва да са устойчиви на корозията на торовете. Същите изисквания се предявяват към тръбите и връзките в системата.

#### ***1.5.4. Наблюдение и контрол по време на фертигацията.***

##### ***а/ Наблюдение и контрол на растенията***

Определяне съдържанието на хранителни елементи и сухо вещество в цялото растение е труден и дълъг процес, който се извършва в специални лаборатории.

Поради това за определяне хранителния баланс на растенията се наблюдават някои диагностични органи (напр. листа – големина, оцветяване; цветове – изрисяване и др.), които дават косвена информация за общото съдържание на хранителни вещества в растението и са добър индикатор за хранителния статус на растението.

##### ***б/ Наблюдение и контрол на почвата***

Вземането на почвени проби и определянето на хранителни елементи е труден и бавен метод. Става директно чрез позърни керамични блокчета постоянно заложени в почвата на подходяща дълбочина.

По-евтин, лесен и широко използван метод е "Експресния почвен метод". Той позволява бързото определяне на рН и приблизителна концентрация на азот (N), фосфор (P) и хлориди в почвения разтвор и в растителните части без нужда от изпращане на проба в лабораторията. За целта се използват различни усройства за полски експресен анализ на рН и листна диагностика на азот (N), фосфор (P) и калий (K).

в/ Контрол върху електропроводимост (ЕС) - солева концентрация

Контролът на солева концентрация на крайния торов разтвор за фертигация има изключително важно значение за храненето на растенията. Измерва се с промените в електропроводимостта на хранителния разтвор.

Ефективната и уместна електропроводимост на коренова система на растенията е по-висока от тази на разтвора за торене. Причината е в почвените минерали, които противодействат на електропроводимостта и при това неизползваните соли при торенето могат да се натрупат в почвения разтвор. Това налага инсталацията на контролното устройство за електропроводимост да е в изходния край на инсталацията за торене чрез напояване.

Тор, който не влияе съществено върху този показател и е почти безвреден за растенията, дори приложен в големи количества, е Мулти- Калий ( $KNO_3$ ).

Културите се различават по чувствителността си към засоляване (ЕС) в коренеобитаемия слой (табл. 4).

**Табл. 4. ЕС-чувствителност на полски култури в ds/m по Маас, 1990**

Култура	ppm ds/m	Градация	Култура	ppm ds/m	Градация
Аспрежи	4,1	Т	Картофи	1,7	УЧ
Фасул	1,0	Ч	Репички	1,2	УЧ
Фасул, мънг	1,8	Ч	Спанак	2,0	УЧ
Червено цвекло	4,0	УТ	Тиквички, скалоп	3,2	УЧ
Броколи	2,8	УЧ	Тиквички, зучини	4,7	УЧ
Зеле	1,8	УЧ	Ягсди	1	УТ



Моркови	1,0	Ч	Сладки картофи	1,5	Ч
Целина	1,8	УЧ	Домати	2,5	УЧ
Сладка Царевица	1,7	УЧ	Домати, чери	1,7	УЧ
Краставици	2,5	УЧ	Ряпа	0,9	УЧ
Патладжани	1,1	УЧ	Зърнени	1,7	УЧ
Маруля	1,3	УЧ	Памук	7,7	Т
Лук	1,2	Ч	Грах	3,2	УЧ
Пипер	1,5	УЧ	Захарна тръстика	1,7	УЧ

*Ч - чувствителна. Допълнителни култури в тази група: УЧ - умерено чувствителна; Т - търпима; УТ - умерено търпима*

### **1.5.5. Програми за торене чрез напояване.**

Изготвянето на програма за хранене на съответната култура се базира на изискванията на растенията към хранителни елементи за формиране на 1 т продукция (таб. 5)

Други важни фактори, които се вземат предвид са:

- запасеността на почвала с N, P, K и ниво на Ca и Mg
- почвения тип и рН на почвата
- кат-йонния обменен капацитет (С.Е.С).
- сорта
- брой растения на декар
- очакван добив

За всяка култура има много програми за фертигация. Фертигацията допуска промени в програмата по време на вегетацията и съобразяване с отделните фази и етапи: вегетативен растеж, цъфтеж, плодообразуване, беритбен период.

**Табл. 5. Усвояване на хранителните вещества от зеленчуковите растения, отглеждани на открито (IFA, 1992; Ваг-Йосеф, 1991)**

Култура	Очакван добив (t/dka)	Усвояване – всичко (kg/dka)				
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
Домати						
За консервиране	5	12	4	22	7	2,5
За консумация	9	35	8	50	14	3
Краставици	5	17	13	27	12	6
Пипер	3,5-5	25	5,5	35	13	4,1
Патладжан	3	19	6	27	15	4
Лук	4	16	7,5	21,5	12,8	1,7
Праз	3,5-4	27	7,5	25	6	3
Маруля	4	15	5	19	6	2,5
Картофи	5,5-7,5	25	6-8	24-33	3	0,1
Брюкселско зеле	1,9	20	16	17	7	2
Зелен фасул	2	13	2,1	9,5	5	1,7
Моркови	8	17	7,5	23	30	5
Целина	8	20	15,5	24	31	2,4
Пъпеш	4	18	3,5	40	12	4
Дини	5	10	3	17	13	3
Памук	0,4	24	7	24	27	6,4
Захарна царевица	2,8	24	9	39	4,2	2,5
Цветя		85	21	0,120		

### ***a/ Концентрация на хранителни вещества в почвата***

Определянето на запасеността на почвата с основните хранителни елементи и тяхната достъпност се прави чрез почвени анализи в началото на вегетацията за всяко поле, където ще се отглеждат различни култури.

Получените резултати се сравняват със средните нива на запасеност на почвите с азот (N), фосфор (P), калий (K), магнезий (Mg) и калций (Ca) и се правят препоръки за торене съобразно културите и планирания добив, (табл. 6).

**Табл. 6 Ниво на запасеност (IFA World Fertilizer Manual, 1992)**

Ниво на запасеност	Очаквани относителни добиви без торене - %	Налични усвоими хранителни в-ва (mg/kg почва)				
		Нитратен азот	P*	K*	Mg*	Ca
Ниско ниво	50	4-10	5-9	50-100	20-40	<2000
Средно ниво	75	11-20	10-17	100-175	40-80	2000-3000
Високо ниво	100	21-40	18-25	175-300	80-100	>3000

*\*P е определено от Olsen K&Mg от Mechlich*

Посочените стойности в таблицата са валидни за култури с умерени изисквания. Те трябва да бъдат уточнени за индивидуални култури при конкретни условия.

### ***б/ Фактор, коригиращ торенето***

Торовете, внасяни както при основното торене, така и при подхранване през вегетацията не са 100 % достъпни и използвани от растенията. Част от тях се имобилизират от почвата, други се повлияват от филтрация и отцеждане. Това налага да се използва коригиращ фактор при определяне на нетното количество хранителни вещества. Този фактор се влияе от типа на почвата и начина на торене, (табл. 7 - корелационни фактори за макроелементите).



**Табл. 7. Главни корективни фактори за макроелементите**

Хранителни Вещества	Корективни фактори за торене чрез напояване	Корективни фактори за приложение в почвата (при основно и допълнително торене)
Азот	1,1-1,2	1,2-1,25
Фосфор	1,6-1,9	1,9-2,2
Калий	1,2-1,4	1,4-1,6

Трябва да се отбележи, че по-ниските стойности на фактора се приемат при почви с по-лек механичен състав. Освен това тези стойности са значително по-ниски при торене чрез напояване спрямо традиционното торене. Например при варовити почви само около 53 % от внесенния фосфорен тор, като основно торене или подхранване, е достъпен за растенията. Това налага нужното количество тор да се завиши, като се умножи с коефициент 1.9 (т.е. 100% / 53%) Понякога в зависимост от почвения тип този коефициент може да достигне 2.2. При К коефициента варира от 1.4 до 2°, когато е направено основно торене или подхранване. Това сравнение показва по-голямата ефективност при торенето чрез напояване.

Пример за изчисляване при торене на домати, отглеждани на открито

**Табл. 8. Препоръчителни норми на торене**

	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Нетни изисквания на растенията (kg/dka)	25	8	50
Съответни корективни фактори от табл. 5.3	1,1	1,6	1.2
Коригирани исисквания kg/dka	27,5	12,8	60
Ниво на хр. в-ва в почвата (почвени анализи)		14 kg/dka (40 ppm)*	15.4 kg/dka (40ppm)*
Нетни количества за торене (kg/dka)	27,5	12.8	44.6

## **в/ Съображения при торенето**

1. Азот - препоръчва се при основното торене с обработките преди сеитба (засаждането) да се внесе 15-25% от общото количество. Остатъкът се внася като подхранване по време на вегетацията.

2. Фосфор - Практикува се както внасяне на цялото количество, като основно предсеитбено торене, а също и разделно внасяне - 50-70% предсеитбено, 30-50% като подхранване. При наличие на инсталация за торене чрез напояване се препоръчва 20 до 50 % да се внесе предсеитбено. Останалото количество може да се даде като подхранване през вегетацията до постигане на баланс според развитието на културата.

3. Калий - Препоръчва се предсеитбено внасяне на 20-30%. а остатъка като подхранване за постигане на баланс според развитието на културата.

**Табл. 9. Предсеитбено торене**

	Необходими хранителни в-ва			Препоръчвани торове		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	AN*	TSP*	SOP*
Относителни норми за предсеитбено торене*	20%	100%	20%			
Количества за торене (kg/dka)	5,5	12,8	9	18	27	18

\*AN=Амиев нитрат (33.5-0-0); TSP=Троен суперфосфат (0-46-0);

SOP=Калиев сулфат (0-0-50)

Като правило при торенето може да се ползва следната препоръка. Колкото е по-лека почвата, толкова по-голяма част от тора може да се внася чрез торене с поливната вола.

## **г/ Торене чрез напояване**

При липса на програма за торене, съставена от специалист за отделните култури при конкретните условия може да се ползва

следната препоръка за балансирано хранене: внасяне на 22 kg/ dka N и 36 kg/ dka K.

При наличие на цялостна информация може да се извършват подхранвания, съобразени с отделните фази и периоди. Може да се използва следната примерна детайлна схема при хранене: (табл. 10)

**Табл. 10**

<b>N</b>	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>K<sub>2</sub>O</b>
22 = (27.5 - 5.5)	0 (=12.8 -12.8)	35.6 (=44.6 -8)

Нужните количества N и K могат да се подават (седмично) неколккратно или ежедневно, като количеството се разделя на брой на подхранваният.

Храненето през вегетацията може да бъде още по-подробно разработено и детайлизирано в kg/ dka/ ден (табл. 11).

**Табл. 11. Детайлна програма за торене чрез напояване на домати за прясна консумация, отглеждани на открито през вегетацията**

<b>Фаза на развитие</b>	<b>Необходими хранителни вещества</b>				<b>Препоръчвани торове</b>	
	N		K <sub>2</sub> O		AN*	Мулти-K
	%	kg/dka	%	kg/dka	kg/dka	
Вегетация – цъфтеж	12	2,6	7	2,5	5,6	5,4
Цъфтеж – плододаване	14	3,1	11	3,9	5,9	8,5
Плододаване – I-ва беритба	24	5,3	27	9,6	7,6	20,9
I-ва беритба - край	50	11,0	55	19,6	16	42,6
Всичко:	22		35,6		35,1	77,4

AN\* = амониев нитрат(33.5-0-0)



## **2. Хемигация.**

Под това понятие се разбира подаването на някои пестициди (фунгициди, инсектициди и хербициди) чрез поливната инсталация. Хемгацията предлага няколко сериозни предимства спрямо традиционните методи за прилагане на пестициди и се налага като широко използвана практика през последните 10 години.

**2.1. Предимства:** независимост от климатичните условия дъжд, вятър; по-евтино е спрямо другите методи на прилагане; по-голяма точност в сравнение с традиционните методи; повишава сигурността на работещите; често пъти намалява количеството на необходимите химикали и предизвиква по-слабо замърсяване; намалява разходите за растителна защита; създава възможност за голяма оперативност при третиранията; капковата система е особено подходяща в борбата с почвените патогени и неприятели; възможност за обеззаразяване на почвата в оранжерии, а на малки площи и на открито.

Всички тези предимства определят хемигацията като практика с голяма перспектива на приложение и у нас.

### **2.2. Система на хемигация**

Може да се използва и изградената система за фертигация: инжектора, торосмесителните съдове и помпите за принудително нагнетяване на химичните вещества (пестицидите), торовите разтвори.

При това трябва да се вземат всички защитни мерки при работа с пестициди. Най-удачно е прилаганите химикали да се разтварят в съда за корекция на рН.

### **2.3. Методи на приложение (инжекция)**

Прилагат се същите методи на инжекция, както при фертигацията: количествен или пропорционален.

Някои от използваните пестициди (фунгициди и инсектициди) се дават в количество на декар г/дка или мл/дка. При тях прилагането може да стане като се направи концентриран разтвор за по-

ливката на третираната площ и след това се нагнети от инжектора в поливната система. В този случай концентрацията в която се прилага е без съществено значение. Когато обаче пестицидите трябва да се подадат в точно определена концентрация до растенията, тогава готовият разтвор трябва да се подаде към растенията с нагнетателна помпа.

При система за микродъждване инсталацията трябва да не е работила преди третирането. При капковата система е нужно предварително овлажняване на коренообитаемата зона (с работа 20-30 минути), след което се подава пестицида, последвано от 10-минутно поливане за измиване на инсталацията.

#### **2.4. Пригодност на химикалите**

- ***при капкова инсталация***

От пестицидите (фунгициди и инсектициди) могат да се използват само тези, които имат системно действие и то акропетално (т.е. с придвижване от кореновата система към надземните органи). Например от фунгицидите подходящи са: метил топсин, фундазол (бенлейт), превикур, алиет, верита. От инсектицидите: ланат, актара, видейт. От хербицидите: почвени хербициди подходящи за съответната култура, съобразени в подходящо количество спрямо заплевеляването и фаза на развитие на културата.

- ***при инсталации за микродъждване***

От пестицидите (фунгициди и инсектициди) могат да се прилагат както контактни, така и системни.

От хербицидите - само листни, вегетационни, селективни, съобразени с фазата на културата и плевелите.



## ПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

1. Кърталов П., Алексиев Н. и др., Оранжерийно зеленчукопроизводство – съвети за личното стопанство, Земиздат, 1989 г., София
2. Меранзова Р., Въртепочно напояване на царевица с микропорести тръбопроводи, дисертация, ССА, 1990 г., София
3. Ранков В., Калият – необходим за добивът и качеството на зеленчуците, рекламна листовка
4. Тонев Т., Сенгалевиц Г., Николов А., Ръководство за приложение на химични средства за растителна защита, ВСИ, 1999 г., Пловдив
5. Handrek K., Fertigation: What You Need to Know, Netherwood Horticultural Consultants, P2 Birdwood St., Netherby, 5062
6. Follett R.H., Fertigation – Quick Facts, electronic document
7. Haifa Chemicals Ltd., Soluble Fertilizers for Fertigation and Foliar Sprays, Poly-feed, P.O.B. 1809, Haifa 31018 Israel; София 1000, ул. "Г.С.Раковски" № 68
8. Imas P., Recent Techniques in Fertigation of Horticultural Crops in Israel, International Potash Institute, c/o Dead Sea Works Ltd., POB 75 Beer Sheva 84100, <http://www.ipipotash.org/presentn/rtifohc.html>
9. Simonne E., Hochmuth G., Chemigation and Fertigation of Vegetable Crops Grown in Florida in the BMP Era, NFREC-Quincy, Horticultural Sciences Department, Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Gainesville, 32611., electronic document
10. Burt Ch., J. Barreras, Evaluation of Retrievable Drip Tape Irrigation Systems, Irrigation training and research center, California Polytechnic State University, electronic document
11. Irrigation, Guide pratique de CEMAGREF, 2 edition, Anda, Paris, 1992
12. Phokaides A., Technical handbook on pressurized irrigation techniques. Food and Agricultural Organization of the United Nations. Rome, 2000
13. T-tape Guide, electronic document
14. Van Dijk J., C. Brower, K. Prins, M. Kay, M. Heibloem, Irrigation water management: Irrigation methods, Training manual, FAO, electronic document
15. Zoldoske D., K. Solomon, Micro-Irrigation Scheduling and Management, Irrigation notes, Center for Irrigation Technology, California State University, Fresno, 1990



# ЗЕМЯТА - ИЗТОЧНИК НА ДОХОДИ

## БИБЛИОТЕКА "ЗЕМЯТА - ИЗТОЧНИК НА ДОХОДИ "

ОТПЕЧАТАНИ ДО МОМЕНТА :

ПОРЕДИЦА ТЕХНОЛОГИИ  
ЗА ОТГЛЕЖДАНЕ НА ...

- ОРАНЖЕРИЙНИ ЗЕЛЕНЧУКОВИ КУЛТУРИ
- РАННИ ЗЕЛЕНЧУКОВИ КУЛТУРИ
- СРЕДНО РАННИ ЗЕЛЕНЧУКОВИ КУЛТУРИ
- КЪСНИ ЗЕЛЕНЧУКОВИ КУЛТУРИ
- НЕТРАДИЦИОННИ КУЛТУРИ
- ПОДПРАВНИ КУЛТУРИ
- БИЛКИ
- ЗЪРНЕНИ ЖИТНИ И ФУРАЖНИ КУЛТУРИ
- НА СЕМКОВИ И КОСТИЛКОВИ ОВОЩНИ КУЛТУРИ

ПОРЕДИЦА РАСТИТЕЛНА ЗАЩИТА НА ...

- ЗЕЛЕНЧУКОВИТЕ КУЛТУРИ ОТ БОЛЕСТИ, НЕПРИЯТЕЛИ И ПЛЕВЕЛИ
- СЕМКОВИ И КОСТИЛКОВИ ОВОЩНИ КУЛТУРИ

# WISSER OPORA

Разсадни технологии

Покриващи и  
навлажняващи линии



Пълнани за табли и саксии

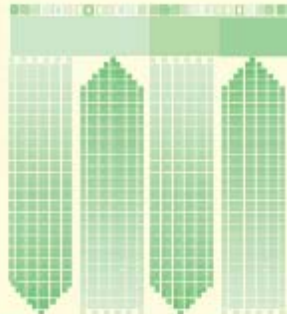
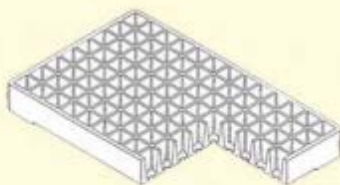


Сеещи апарати



Табли за разсад

Предлагаме богат набор от табли за разсад  
от различен материал с различна трайност.



[www.opora-bg.com](http://www.opora-bg.com)

Собла, М-скари – А. Пана, тел: 0560 2 574 9406, [info@opora.bg](mailto:info@opora.bg)  
Глобали, ул. "Св. Кирил и Методи" 8, село: 0560 32 141 0660, тел: 052 942 138, [info@opora.bg](mailto:info@opora.bg)