

ЗАЩО БИОТОРОВЕ?

Съдържание

ВЪВЕДЕНИЕ.....	1
ХАРАКТЕРИСТИКА НА БИОТОРОВЕТЕ	2
ХАРАКТЕРИСТИКА НА БИОПЕСТИЦИДИТЕ.....	4
ЗАЩО СЕ ИЗПОЛЗВАТ БИОТОРОВЕТЕ?	6
КАК ДЕЙСТВАТ БИОТОРОВЕТЕ?	7
ПОЛЗИ ОТ ИЗПОЛЗВАНЕТО НА БИОТОРОВЕ.....	7
ПРЕДИМСТВА И НЕДОСТАТЪЦИ НА БИОТОРОВЕТЕ.....	8
ВИДОВЕ БИОТОРОВЕ.....	9
ОСНОВНИ ВЪЗДЕЙСТВИЯ НА БИОТОРОВЕТЕ.....	15
ТЕЧНИ БИОТОРОВЕ	16
ОГРАНИЧЕНИЯ ПРИ ИЗПОЛЗВАНЕТО НА БИОТОРОВЕТЕ	18
СПОСОБИ НА ПРИЛОЖЕНИЕ НА БИОТОРОВЕТЕ (ТВЪРДИ И ТЕЧНИ):	19
ТЕХНОЛОГИЧНИ НЕДОСТАТЪЦИ ПРИ БИОТОРОВЕТЕ	19
ПРЕДПАЗНИ МЕРКИ ПРИ УПОТРЕБАТА НА БИОТОРОВЕ	21
ЗАКОНОДАТЕЛНИ РАЗПОРЕДБИ, РЕГЛАМЕНТИРАЩИ ПРИЛАГАНЕТО НА ТОРОВЕТЕ В ЕВРОПЕЙСКИЯ СЪЮЗ И РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ.....	21
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	22
БИБЛИОГРАФИЯ	23

ВЪВЕДЕНИЕ

„Освен многото постижения на човечеството, съществуването ни се дължи на бинча от повърхността на почвата и факта, че вали.“ Конфуций

Устойчивото селско стопанство е ефективно производство на безопасни и висококачествени селскостопански продукти по начин, който способства подобряване на околната среда, социалните и икономически условия за фермерите и заетите по места, опазване на здравето и благосъстоянието на всички стопански видове.

Устойчивата селскостопанска система е важно да използва възстановяващи компоненти (торове, пестициди, вода и др.), които подобряват растенията и се минимизират вредите върху средата. Един от възможните начини е да се ограничи употребата на химически торове и пестициди. Химическите торове се използват с нарастващ темп, за да увеличат добивите от реколтата при различни култури. Химическите торове са субстанции, получавани в индустриални мащабни, които комбинират различни количества от азот,

ЗАЩО БИОТОРОВЕ?

фосфор и калий и тяхното прилагане замърсява въздуха и почвената вода като атрофира водоснабдяващата структура. Така химическите торове стават причина за замърсяване на водните източници, на овлажняването на земята, както и натрупването им в растителните култури.

Модерното земеделие все повече става зависимо от устойчивото прилагане на синтетични съставки, основно химически торове, които са продукти, извлечени от изкопаеми горива (въглища и петрол).

Негативните ефекти се установяват по време на прекомерната и небалансирана употреба на тези синтетични съставки. Почвите са станали биологично мъртви. Това положение е довело до необходимостта от търсенето и прилагането на безвредни съставки като биоторовете и биопестицидите.

Екологите в света призовават пазара и обществото към преминаване изцяло към органично земеделие и биоторене. ***По своята същност органичното земеделие е екологична, устойчива форма на селскостопанско производство, която обединява най-добрите еко-практики и набляга на опазването на биоразнообразието и съхраняването на естествените ресурси.*** Също така придава особено значение на голямото животинско богатство и ограничаване на синтетичните добавки като торове, пестициди и ГМО (Генно модифицирани организми).

Органичното земеделие е една от стратегиите, които гарантират не само безопасността и чистотата на храните, но и запазване на почвеното биоразнообразие.

Органичното земеделие води до повишаване на биологично чистата реколта чрез използване на естествен тор (животински екскременти), биоторове и биопестициди, които осигуряват оптимални хранителни елементи на селскостопанските култури, като поставят вредителите и патогените под контрол.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА БИОТОРОВЕТЕ

Понятието „тор” се употребява в общ смисъл „торен материал или носител”, означаващ субстанция, която съдържа един или повече важни елементи (азот, фосфор, калий, сулфати, магнезий, желязо, манган, молибден, мед, бор, цинк, хлор, сода, кобалт, ванадий, силиций). Тези торове се употребяват, за да подобрят плодородието на земята.

Понятието „биотор” се дефинира по различни начини през последните двадесет години, което произтича от разбирането относно подобряване взаимовръзката между ризосферните (микроби около корените) организми и растението.

Биоторовете се дефинират като „устойчиви”. Те съдържат живи микроорганизми, които колонизират ризосферата или вътрешността на растението и спомагат за развитието

ЗАЩО БИОТОРОВЕ?

му чрез повишаване на основните хранителни съставки и водят до увеличаване на реколтата, когато те са прибавени към почвата, семената или повърхността на растението.

Според Весей определението „биотор“ се асоциира със субстанция, която съдържа живи микроорганизми, които прибавени към семената, растението или почвата, колонизират ризосферата или вътрешността на растението и подобряват растежа чрез доставяне на основните хранителни вещества на третираното растение.

През 2005 г. **„биотор“** е дефиниран като продукт, съдържащ живи микроорганизми, които оказват директно или индиректно положително въздействие върху растежа на растението или добивите по различен начин, в зависимост от конкретните механизми и способности на приложение. Определението „биотор“ е разширено, включвайки бактерии, използвани, за да контролира растителните патогени.

Въпреки това, микроорганизмите (като биогъбите, бионематодите, биоинсектицидите и някои др. с подобни ефекти), които стимулират растежа на растението чрез контролиране на вредните организми, се дефинират основно като „биоpestициди“, но не и като „биоторове“.

Биоторовете имат свойството да активират важните хранителни съставки като ги превръщат от неизползваеми в използваеми за растението. Тези микроорганизми се нуждаят от органични вещества за тяхното развитие и активност в почвата, като й осигуряват значими хранителни елементи. Микроорганизмите в биоторовете възстановяват естествения хранителен цикъл в почвата и изграждат нейното органично съдържание. Чрез употреба на биоторове се повишава устойчивостта и здравето на растенията, като същевременно се разгръща устойчивостта и здравето на почвата.

Следователно „биотор“ означава продукт, съдържащ на носители (твърди или течни) живи микроорганизми, които са полезни за земеделието от гледна точка на азотно съдържание, фосфорно съдържание, разтворимост и хранително обогатяване, необходими за повишаване продуктивността на почвата и/или растителните култури.

По настоящем са налични главно биоторове за азотно и фосфорно обогатяване, но усилията се насочват и към идентифицирането на организми, които могат да разтворят и активират и други минерали и хранителни съставки. Напоследък се разработват калиеви (K) и цинкови (Zn) биоторове, чието промишлено производство и широко пазарно приложение предстои.

Биоторове са също живи или биологически активни продукти или микробни инокуланти на бактерии, водорасли или гъби (поотделно или в комбинация), които способстват обогатяването на почвата с азот, фосфор, органични вещества и др. Биоторовете въздействат като компоненти на почвата, които подобряват хранителните й свойства, чрез използване на микроорганизми, които влизат в симбиоза с растенията.

ЗАЩО БИОТОРОВЕ?

Биоторовете са ресурси с ниска себестойност, които възстановяват хранителните качества на почвата (както действат и химическите торове). Биоторовете подобряват храненето на растенията чрез активиране на азота и фосфора в почвата или ризосферата и по този начин правят възможно тяхното усвояване.

Биоторовете придобиват важна роля с прилагането им за подходящо поддържане на почвеното здраве, минимизирайки замърсяването на средата и ограничавайки употребата на химикали.

В контекста на устойчивото селско стопанство биоторовете са един от важните компоненти за поддържането, управлението и интегрирането на хранителната стойност. Те са икономически ефективни и възстановяващи ресурси за растенията по отношение на доставка на хранителни съставки и/или заместващи химическите торове.

Това са препарати, съдържащи живи клетки или латентни клетки от ефикасен вид микроорганизми, които подобряват хранителността чрез взаимодействие с ризосферата, когато са приложени спрямо семената или почвата. Те ускоряват някои микробни процеси в почвата, които усилват въздействието върху наличните хранителни съставки във форма и състояние, в което по-лесно се усвояват от растенията.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА БИОПЕСТИЦИДИТЕ

Биопестицидите са някои типове на пестицидите, получени от естествени материали като животински, растителни, бактериални и някои минерали. Биопестицидите са вещества, които въздействат на вредителите и са създадени от живи микроорганизми или органични продукти. Те са доказани потенциални регулатори за борба с вредителите и се използват в целия свят. Биопестицидите са живи организми или техните производни продукти (фитохимикали, микробни продукти) или бипродукти (семиохимични). Използват се в борбата с вредителите, които увреждат растенията. Те са живи организми, култивирани в лабораторни условия, с висока наситеност и се употребяват и прилагат експериментално за контрол върху вредните организми. Примерите включват насекоми, вирусни бактерии, гъби, протозои и нематоди.

Биопестицидите имат важна роля в предпазването на реколтата, а също така са популярни в комбинация с други материали, включващи химически пестициди, или като част от биоинтензивната интегрирана борба с вредителите. Биопестицидите или биологичните пестициди осъществяват по-щадящо третиране на средата в посока защита здравето на хората, тъй като те са ориентирани към специфични единични патогенни вредители.

ЗАЩО БИОТОРОВЕ?

Биопестицидите са три основни вида:

- *Микробни пестициди*

Микробните пестициди съдържат активни съставки от специфични видове микроорганизми, като гъбите например, бактерии или протозои.

Всяка активна съставка може да се прилага спрямо различен тип вредител. Например, някои гъби могат да потискат няколко плевела, докато някои типове бактерии могат да контролират различни видове ларви на насекоми (като комарните), ношната пеперуда или мухите. Най-разпространените микробни пестициди се получават от вид бактерия, наречена *Bacillus thuringiensis* (Bt). Бактерията синтезира различни протеини, които в комбинация могат да се използват срещу насекомните ларви и нямат страничен ефект върху другите организми.

- *Биохимични пестициди*

Биохимичните пестициди съдържат естествени съставки като насекомни сексуални феромони, които могат да разстройат размножаването и така контролират насекомната популация. Други видове на биохимичните пестициди могат да включват употребата на хормони, ензими и ароматни растителни екстракти с цел привличането и хващането на някои вредители.

Това са добри алтернативи относно конвенционалните пестициди, тъй като съвременните съдържат синтетични токсични материали, които действат на вредителите.

- *Растително-имплантирани субстанции*

Чрез въвеждане на генетичен материал в растенията учените могат да предизвикат производството на пестицидни субстанции, които са насочени към специфични вредители. В някои случаи въвеждането на ген, заедно с Bt протеин може да произведе защитни растителни съединения или растителни пестициди.

Значителни са потенциалните ползи за селското стопанство и здравните обществени програми от използването на биопестициди.

Интересът към биопестицидите се дължи на *предимствата им*, а именно:

1. Биопестицидите са по-ниско токсични и с присъща ниска вреда спрямо културите, по-малко обременяват и околната среда.

2. Биопестицидите са насочени към определен специфичен вредител, в някои случаи атакуват няколко организма.

ЗАЩО БИОТОРОВЕ?

3. Понякога биопестицидите са ефективни в много ограничено количество, но често се разпадат бързо и по този начин резултатите са с по-нисък, краткотраен ефект, но за предпочитане, тъй като не замърсяват.

4. Когато се използват като компонент на Интегрираната борба с вредителите (Integrated Pest Management), биопестицидите могат да са със значително въздействие.

5. Биопестицидите са безопасни за хората и околната среда.

За ефективното прилагане на биологичните пестициди са нужни обширни знания за борбата и управлението на вредителите.

ЗАЩО СЕ ИЗПОЛЗВАТ БИОТОРОВЕТЕ?

Микробиологичната еко-революция е една от характеристиките на настоящето. Биоторовете налагат своите преимущества над химическите торове, а същевременно са икономически изгодни, както и щадящи околната среда. Нарастващите нужди в селското стопанство и земеделието провокират учените и обществото да увеличават продуктивността на сектора чрез използване на различни торове, инсектициди и пестициди. С нарастващата употреба на тези продукти почвата се амортизира, тъй като се изчерпва съдържанието на важни минерали в нея.

За да се реши този проблем, се налага употребата на различни лечебни продукти, като производство на различни биоторове. Освен това биоторовете са предпочитани и от гледна точка на икономическа ефективност от приложението им.

Основните причини за прилагането на биоторовете са следните:

1. Нуждите са много по-големи от наличността. Предвижда се до 2020 г. да се достигне количество от 321 мил. тона храни, като нуждите от допълнителни хранителни добавки за земята ще са 28,8 мил. тона, а тяхната наличност ще е само 21,6 мил. тона, т.е. очертава се дефицит от около 7,2 мил. тона.

2. Изчерпване на залежите от твърди и течни ресурси и съответно нарастващите цени на торовете. Това прави употребата на торовете скъпо и неефективно за малките стопанства и единичните фермери.

3. Изчерпване на почвеното плодородие и нарастващата разлика между налични и необходими хранителни съставки в почвата.

4. Разрастването на сектора застрашава околната среда.

5. Увеличава се употребата на биоторове във връзка с устойчивото земеделие.

ЗАЩО БИТОРОВЕ?

Освен изброените аргументи, продължителният период на прилагане на биоторове е по-икономичен, екологичен спрямо околната среда, по-продуктивен и в сравнение с химическите торове по-достъпен за дребните производители.

Биоторовете са познати и като микробни инокуланти, които имат висок потенциал да доставят и възстановяват екологично ресурсите от хранителни вещества, нужни на растенията, а са и важен компонент от Интегрираното управление за хранене на растенията (Integrated Plant Nutrient System – IPNS).

КАК ДЕЙСТВАТ БИТОРОВЕТЕ?

1. Биоторовете фиксират атмосферния азот в почвата и кореновите възли (нодули) на бобовите култури и го правят по-достъпен за растенията.
2. Биоторовете разтварят неразтворимите форми на фосфатите като трикалциум, желязо и алуминиеви фосфати, като ги привеждат в усвоима форма.
3. Биоторовете чистят отпадните фосфати от почвените слоеве.
4. Биоторовете произвеждат хормони и анти-метаболити, които стимулират растежа на корените.
5. Биоторовете разграждат органичните съставки и спомагат за минерализацията на почвата.
6. Когато биоторовете се прилагат към почвата или семената, те повишават наличността на хранителни съставки и увеличават добивите между 10-20%, без неблагоприятно въздействие върху почвата и средата.

Биоторовете създават подходяща среда растенията да ползват живи форми на такива полезни микроорганизми, които при прилагане към почвата, корените или семената спомагат за изграждането на микрофлора, която възобновява почвената жизненост и води до повишаване на добивите. Биоторовете са създадени, за да подобрят почвеното плодородие посредством обогатяването на почвата с азот и фосфор. Те осигуряват субстанции, спомагащи растежа и развитието на растенията.

ПОЛЗИ ОТ ИЗПОЛЗВАНЕТО НА БИТОРОВЕ

1. Повишават добивите от реколтата.

- Средното повишение на добивите при посевните култури е между 20-37%;
- Биоторовете, съдържащи водорасли, подобряват реколтата при ориза между 10-45 %;

ЗАЩО БИОТОРОВЕ?

2. Подобряват структурата на почвата.

Употребата на микробни биоторове подобрява почвената структура чрез привнасянето на агрегация в почвените слоеве.

3. Подобряват водния състав и баланс на почвата.

- Арбускуларната микоризна колонизация провокира въздушната толерантност при растенията, води до повишаване на листната маса и свежест, както и до подобряване на тургура на зелените части на растенията.
- Поддържа вътрешното функциониране и отделянето на влага чрез листата.
- Повишава дължината на корените и развитието им.
- Понижава себестойността на готовата продукция.
- Произвеждат се от лесно добити органични материали, като люспи от ориз, оборски тор, бамбук, зеленчуци и др.
- Сnižава разходите по вложените средства като замества скъпите химически торове.

4. Предотвратяват изсушаването на почвата, а също така предпазват почвата от някои болести, зараждащи се в нея.

- Водните цианобактерии осигуряват различни хормони, протеин, витамини и минерали в почвата.
- *Azotobacter* отделя в почвата антибиотичен пестицид и предотвратява разпространението на почвени болести като *Rythium* и *Phitophthora* (растителни патогени).
- Потискат въздействието на вредните насекоми и растителните болести.

Биоторовете разширяват профила на почвата като запазват водните ресурси незаразени и разгръщат растежа при растенията без вредни ефекти.

ПРЕДИМСТВА И НЕДОСТАТЪЦИ НА БИОТОРОВЕТЕ

Предимства:

- Спомагат достигането на високи добиви от житните култури, като обогатяват почвата с хранителни съставки и полезни микроорганизми, необходими за растежа на растенията;
- Преодоляват се негативите от заместването на едни химически торове с други, което задържа растежа на растенията и замърсява околната среда чрез отлагането на вредни химикали в нея;

ЗАЩО БИОТОРОВЕ?

- Растежът на растенията се усилва, тъй като биоторовете съдържат органични компоненти, които не замърсяват средата, а напротив.
- Те са екологични, предвид факта, че предпазват околната среда от замърсяване;
- Ако почвата е без химикали, то това запазва нейното плодородие, което е преимущество за растенията, както и за средата, тъй като насажденията се предпазват от болестотворни фактори, а средата от замърсители;
- Биоторовете разграждат онези вредни компоненти на почвата, които са причина за болестите при растенията. Употребата на биоторове предпазва растенията от изсушаване и други специфични негативни ефекти;
- Икономически ефективни са. Биоторовете не са скъпи и са финансово достъпни дори и за дребните и с по-малки възможности производители.

Недостатъци:

- По-ниска хранителна наситеност- изисква се голямо количество от продукта, за да е достатъчно за културите;
- В сравнение с химическите торове, третирането с биоторове изисква използването на различни видове машини;
- Трудна идентификация на различните видове. Трудност и при дългосрочно съхранение;
- Специфичност на въздействие спрямо различните насаждения;
- Специфични умения за производството и прилагането им;
- Непълнота на знанията за употребата и функцията на различните биоторове.

ВИДОВЕ БИОТОРОВЕ

Биоторовете добавят хранителни съставки в почвата чрез естествения процес на фиксиране на атмосферния азот, разтворимост на фосфора и стимулиране растежа на растенията чрез синтез на въздействащи му субстанции. Биоторовете могат да се категоризират по различни признаци, основани на техния произход и функция.

Следната класификация е една от разпространените:

А. Азотни биоторове

Тази група биоторове фиксират азота в симбиоза. Азотните биоторове регулират нивото на азота в почвата. Азотът е лимитиращ фактор за развитието на растенията, тъй като те се нуждаят от известно количество азот в почвата, за да се развият. Различните биоторове имат оптимален ефект за различните почви. Култивираните посеви изискват

ЗАЩО БИОТОРОВЕ?

прилагане на определен тип азотен биотор. Ризобиум (*Rhizobium*) се използва при бобовите култури, *Azotobacter* или *Azospirillum* – при небобовите култури, *Acetobacter* – при захарната тръстика, а синьо-зелените водорасли и *Azolla*- за арпа (оризища) в низинните райони.

Б. Фосфатни биоторове

Както азота, така и фосфора е лимитиращ фактор за растежа на растенията. Фосфатните биоторове спомагат на почвата да достигне до оптимално съдържание и ниво на фосфор, те регулират фосфатното съдържание на почвата.

За разлика от азотните биоторове, употребата на фосфатни биоторове върху почвата не е в зависимост от вида отглеждана култура. **Phosphatika** се прилага към всички култури заедно с *Rhizobium*, *Azotobacter*, *Azospirillum* и *Acetobacter*.

С. Компост

Биоторовете се употребяват също и за обогатяване на компоста и бактериалните процеси разграждат остатъците от компоста. Подходящите биоторове за компост са използваните целулолитични гъбни култури и **Phosphatika** и *Azotobacter* култури. Вермикомпостът е 100 % чист екологичен биотор. Вермикомпостът съдържа азотен фосфат, калий, органичен въглерод, сяра, хормони, витамини, ензими и антибиотици, които спомагат за подобряване количеството и качеството на реколтата.

Установено е, че по време на прилагане и злоупотреба с химически торове, почвата губи своята плодородност и води до завишаване на солеността. За да реши тези проблеми, органичното земеделие е единствената алтернатива, а вермикомпостът е най-доброто решение.

Друг екологичен органичен тор, произвеждан от отпадъчни материали от захарната индустрия, които се декомпостират и обогатяват с различни култури, безвредни за човека бактерии и гъби, е **биокомпоста**. **Биокомпостът** съдържа азот, фосфат разтварящи бактерии и различни полезни гъби като декомпостиращи гъби, *Trichoderma viridea*, които предпазват насажденията от различни почвени болести, а също подобряват почвеното плодородие, което в резултат подобрява качеството на селскостопанската продукция.

ЗАЩО БИОТОРОВЕ?

Съществува и по-детайлна класификация на биоторовете:

Групи	Видове
А. Азотофиксиращи биоторове	
1. Самостоятелно съществуващи	<i>Azotobacter, Clostridium, Anabaena</i>
2. Симбиотични	<i>Rhizobium, Anabaena azollae</i>
3. Асоциативна симбиоза	<i>Azospirillum</i>
В. Разтварящи биоторове	
Бактерии	<i>Bacillus subtilis, Pseudomonas striata</i>
Гъби	<i>Penicillium sp, Aspergillus awamori</i>
С. Мобилизиращи биоторове	<i>Arbuscular Mycorrhiza, Ectomycorrhiza, Ericoid Mycorrhiza</i>
Д. Биоторове микроелементи Силикатни и цинк разтворители	<i>Basillus sp.</i>
Е. Бактерии стимулиращи растежа на растенията (БСРР): Аеробни, грам негативни бактерии (<i>Pseudomonas</i>)	<i>Pseudomonas fluorence</i>

Биоторовете се дефинират като биологично активни продукти или микробни инокуланти на бактерии, водорасли или гъби (поотделно или в комбинация), които спомагат за био-азотната фиксация като преимущество за растенията.

Биоторовете включват също органични торове (животински тор и др.), които са доведени до подходяща форма по време на взаимодействието им с микроорганизмите и /или по време на свързването им с насажденията.

Познати са разновидности на биоторовете като:

- Симбиотични азотни фиксатори (*Rhizobium spp*);
- Асимбиотични свободни (самостоятелни) азотни фиксатори (*Azotobacter, Azospirillum, etc.*);
- Водораслени биоторове (синьо-зелено водорасло или СЗВ в комбинация с *Azolla*);
- Фосфат-разтварящи бактерии;
- Микориза;
- Органични торове;

ЗАЩО БИОТОРОВЕ?

По-подробно разнообразните биоторове се класифицират като:

Азот-фиксиращи биоторове: Азотофиксиращите бактерии въздействат при две условия: в симбиоза и като самостоятелно живеещи микроорганизми (асимбиотични), а така също и като свързващи (асоциативни) елементи. Самостоятелно живеещите азотно-фиксиращи бактерии живеят свободно в почвата и осъществяват азотната фиксация. Някои от тях са гнилостни, виреещи сред органични остатъци и др., *Azotobacter*, *Bacillus polymyxa*, *Clostridium*, *Beijerincka*. В последствие те са разпознати и дефинирани като аеробни и анаеробни форми.

Свойствата да фиксират азот са открити и при фотоавтотрофни бактерии: *Rhodospirillum rubrum*, *Rhodospirillum rubrum*, *Chromatium*. Инокулация на почвата с тези бактерии спомага за повишаване на реколтата и съхраняване на азотните торове в нея. Например *Azotobacter* се среща в памуковите полета, царевицата и ориза, и не само увеличава добива от реколтата, но и съхранява азотния тор в концентрация 10-25 кг /хектар. Този инокулант е известен с търговското название **Azotobactrin**.

Rhizobium е почвена бактерия, която също колонизира корените на бобовите култури и фиксира атмосферния азот симбиотично. Морфологията и физиологията на *Rhizobium* варира от самостоятелно живееща до бактериоид по кореновите възли.

Те са най-ефективните биоторове по отношение на засегнатото количество азот. Използват се седем вида и са високо специфични за формирането на кореновата система при бобовите растения, признати като кръстосана инокулантна група.

Azotobacter е хетеротрофна самостоятелно живееща азот-фиксираща бактерия, разпространена в алкални и неутрални почви. Тя е аеробна по природа, прилагаща се към небобови култури като арпа, просо, памук, домати, зеле и други едноседелни култури. *Azotobacter* провокира бързо развитие. Тя въздейства добре, когато органичното съдържание на почвата е високо. Резултати от третиране с *Azotobacter* са установени и при ориз, царевица, памук, захарна тръстика, просо, зеленчуци и някои плантационни култури.

Свободно живеещи азот-фиксиращи цианобактерии

Споменатите цианобактерии или синьо-зелени водорасли имат свойствата на азот-фиксиращи биоторове, като и *Anabaena*, *Nostoc*, *Aulosira*, *Totipotrix*, *Cylindrospermum*, *Stigonema*. Цианобактериите са фотосинтетични. Те добавят и органично съдържание, и допълнителен азот към почвата. *Aulosira fertilissima* е позната като най-активната азот-фиксираща при оризищата. *Cylindrospermum licheniforme* расте при захарната тръстика и царевицата. Цианобактериите са изключително ниско струващ биотор, а фосфати, молибден и калий се прилагат допълнително.

ЗАЩО БИОТОРОВЕ?

Свободни асоциации на азот-фиксиращи бактерии:

Бактериалните групи живеят частично в корена и частично извън него. Има отчетливо ниво на симбиоза между приемника и бактерията. Наричат се асоциативни симбионтни бактерии. *Azospirillum* е важна бактерия в тази група, подходяща за просото, тревистите, пшеницата, царевицата, ориза, сорго и др.

Симбиотни азот-фиксиращи бактерии:

Те формират полезна взаимовръзка с растенията. Бактериите получават храна и защита от растенията. В отговор те отдават част от фиксирания си азот на растенията. Най-важната от симбиотичните азот-фиксиращи бактерии са *Rhizobium*. Те формират възлите (нодулите) на кореновата система при бобовите растения. Съществуват около дузина разновидности на *Rhizobium*, които формират асоциация с различни бобови корени, като: *R. leguminosarum*; *R. lupine*; *R. trifolii*; *R. meliloti*; *R. phaseoli*.

Тази бактерии са известни и като ризобии (*Rhizobia*), които живеят свободно в почвата, но не могат да фиксира азот. Те развиват способността да фиксират азот, само когато съществуват вътре в кореновите възли. В клетките на кореновите възелчета бактериите са в група, заобиколена от мембраната на приемника, която е в розово-червен пигмент, наречена легхемоглобин. Напоследък разновидностите на *Rhizobium*, специфични за различните култури, се култивират и в лабораторни условия.

Frankia, азотофиксираща бактерия, формираща мицел, се свързва симбиотично с кореновите възли на няколко небобови насаждения като *Casuarina*, *Alnus* (Alder) *Myrica*, *Rubus* и др. Листата на някои растения развиват кухини, за да осигурят пространство за симбиотичната азотофиксиращи бактерии *Xanthomonas* и *Mycobacterium*. Тези листа са и постоянен потенциален ресурс като азотен тор за почвата.

Симбиотични азот-фиксиращи цианобактерии.

Азот-фиксиращите цианобактерии (синьо-зелени водорасли) създават симбиотични асоциации с няколко растения като корена на саговата палма, лишеи, гълъбови очички, папрати (*Azolla*). *Azolla* е водна папрат, открита при умерен климат, подходящ за отглеждане на арпа (оризища). Папратта се появява като зелена пелена върху водата, която става червеникава по време на прекомерната пигментация, провокирана от антоцианин. Цианобактериите (*Anabaena azollae*), влизащи в симбиоза с тази папрат (в потъмняващите кухини) всъщност фиксират атмосферния азот.

Azolla pinnata е дребна свежа водна папрат, която се възпроизвежда бързо, удвоявайки се за 5-7 дни. Може да съществува с оризови култури, тъй като тя не се влияе от техния растеж.

ЗАЩО БИОТОРОВЕ?

Anabaena azollae живее в листните кухни на папратта. Тя фиксира азот. Част от фиксирания азот се отделя в кухините и става достъпен за папратта. Гниещите папратови растения оставят същия за оползотворяване от оризовите култури. Когато полето е сухо, по време на жъненето, папратта функционира като зелен тор, разгражда се и обогатява полето за следващата реколта.

Биоторове микрофос

Те освобождават фосфати от гранично и неразтворимо състояние: *Bacillus polymyxa*, *Pseudomonas striata*, различни видове *Aspergillus*.

Микоризи

Това е полезно взаимодействие или симбиотично съжителство на гъбите с корените на висшите растения. Най-популярните гъбни партньори в микоризата са разновидностите на *Glomus*. Микоризните корени показват разпръснат, разгънат, гъст, вълнест растеж на гъбните общества върху тяхната повърхност. Кореновите връхчета и кореновите власинки липсват.

Микоризните гъби са потенциален биотор, който мобилизира P, Fe, Zn, Cu и други елементи. Доставят влажност от отдалечено разстояние и са подходящи за многогодишни култури. Може да се съхраняват до 2 години и да съществуват устойчиво в сухо състояние. В зависимост от устойчивостта на гъбите, микоризите са 2 типа – ектомикориза и ендомикориза.

а) Ектомикориза:

Гъбните форми покриват повърхността на корените. Във вътрешността те се намират във вътрешноклетъчните пространства на кората. Кореновите клетки произвеждат захари и други хранителни вещества в междуклетъчните пространства, като хранят и гъбните хифи. Гъбните хифи повишават повърхността на корените до няколко пъти. Те изпълняват няколко функции за растението, като:

- Улесняват абсорбцията на водата;
- Разтварят органичните съставки на почвения хумус, получен от неорганични съставки, спомагат усвояването им и техния трансфер до корените;
- Създават условия за пряко усвояване на минералите от почвата в широк обсег и в удобна за корена форма. Известно е, че растенията с ектомикориза абсорбират 2-3 повече от азота, фосфора, калия и калция от почвата.
- Секретират антимикробни субстанции, които предпазват младите корени от атаката на патогени. Ектомикоризите се срещат при дървета като евкалипти, дъб, праскова, бор и др. Гъбният партньор е строго специфичен и принадлежи към *Basidiomycetes*.

ЗАЩО БИОТОРОВЕ?

б) Ендомикориза (Ендотрофна микориза).

Някои гъбни съобщества се намират по повърхността, останалите живеят в кората на корените, в повечето случаи в междуклетъчните пространства, преминавайки във вътрешността на коровите клетки (триви, житни култури, орхидея, някои дървесни видове). При разсаждането на орхидеята гъбните хифи осигуряват подхранване чрез образуване на хранително обогатени клетки, наречени пелотони.

Везикуларни арбускуларни микоризни (ВАМ) гъби - притежават специални форми, познати като сакове (кисти). ВАМ е вътреклетъчна, отговорна за ендосимбиозата и формирането на кореновата система - действа като удължава корените. Освен това осигурява влага от по-дълбоки и отдалечени пластове на почвата, както и различни микроелементи. ВАМ спомага фосфорното подхранване не само като повишава наличността му, а и като повишава неговата подвижност. ВАМ подобрява и повишава усвояването на Zn, Co, P, вода. Има широко приложение при многогодишните растения и разсадните насаждения.

Свободно живеещите гъби могат да образуват микоризни асоциации с някои от растенията.

Различните видове биоторове са произведени от микроорганизми с естествен произход. Те са безопасни за растенията, животните и човека. С ползите си за реколтата и естествения хранителен цикъл, те са не само екологични, но спомагат и за ограничаване на химическото торене.

ОСНОВНИ ВЪЗДЕЙСТВИЯ НА БИОТОРОВЕТЕ

- Осигуряват наличността на хранителни вещества;
- Кореновата ризосфера повишава жизнената си ефективност;
- Произвеждат стимулиращи растежа субстанции;
- Подобряват кореновата полиференция (пъпкуване);
- Подобряват поникването (кълненето) на растителните култури;
- Повишават количеството и качеството на добивите от растителните култури;
- Подобряват ефективното усвояване на торовете изобщо;
- Повишават толерантността и устойчивостта към абиотичен и биотичен стрес у растенията;
- Подобряват почвената виталност;

ЗАЩО БИОТОРОВЕ?

- Имат остатъчен ефект;
- Системата на агропроизводство става по-устойчива.

ТЕЧНИ БИОТОРОВЕ

По настоящем биоторовете се доставят до фермерите като микробни инокуланти на твърди носители. Като алтернатива е развита, технологията за течни форми и тя има големи преимущества в сравнение с твърдите инокуланти.

Преимущества на течните биоторове в сравнение с твърдите инокуланти:

- По-дълъг период на годност - 12-24 месеца;
- Не замърсяват;
- При съхранение до +45⁰C не губят ефективността си;
- Имат висок потенциал на противодействие срещу местните популации;
- Поради специфичната миризма са лесно разпознаваеми;
- Запазват се по-дълго при третиране на семената и почвата;
- Лесни са за прилагане от фермерите;
- Високи търговски доходи.
- По-добри възможности за износ.

Характеристики на различните видове течни биоторове:

- Матово бял на цвят;
- Няма лоша миризма;
- Няма пореста структура, рН 6, 8-7, 5;

Azospirillum

Физиологични характеристики на течен *Azospirillum* биотор

- Цветът на течния *Azospirillum* може да е син или матово бял;
- Лошата миризма доказва неистинска течна форма и може да се определи като типичен бульон;
- Полученият жълто-смолист цвят на материала доказва качеството на продукта;

ЗАЩО БИОТОРОВЕ?

- Киселинното рН винаги доказва, че няма *Azospirillum* бактерия в течния материал;

Ефекти на течния *Azospirillum* в полски условия:

- Стимулира растежа и придава зелен цвят, който е показателен за здраво растение;
- Активира оползотворяването на поташ, фосфор и др. хранителни съставки;
- Подсилва плътността и сочността на плодовете и повишава протеиновото съдържание;

Azotobacter

Физиологични характеристики на течен Azotobacter:

Пигментацията, която е предизвикана от *Azotobacter* при многогодишните култури се дължи на меланин, който от своя страна е резултата от окисляването на тирозин. Цветът може да се получи само при течните форми. Наблюдават се следните пигментации:

- Кафяво- черна пигментация;
- Жълто-светолокафява пигментация;
- Зелена- флуоресцираща пигментация;
- Розова пигментация;
- Предизвиква по-ниска, леко смолиста, сиво- синкава пигментация в течните форми;

Acetobacter:

Това е сахаролитична бактерия, която се асоциира със захарната тръстика, сладките картофи и соргото (тропическо растение) и фиксира азот до 30 кг / хектар на година. Тази бактерия се прилага главно към захарната тръстика. Повишава реколтата с 10-20 тона/хектар и захарното съдържание с около 10-15%.

ЗАЩО БИОТОРОВЕ?

Преимущества на производствените технологии при биоторовете:

Твърди носители	Течни форми
Евтени	По-дълъг период на трайност
Лесни за производство	Лесни за производство
Изискват малки инвестиции	Толерантни към температури
	Висока наситеност на ефективни клетки
	Не замърсяват
	По-ефикасни
	Продуктът е 100% стерилен

Недостатъци:

Твърди носители	Течни форми
Краткотрайни	По- скъпи
Чувствителни към температурите	Изискват по-големи инвестиции при производството
Предразположени към замърсяване	
Ниско съдържание на ефективни клетки	
По- ниско ефективни	
Трудности при автоматизирано производство	

ОГРАНИЧЕНИЯ ПРИ ИЗПОЛЗВАНЕТО НА БИОТОРОВЕТЕ

- Трудно се доставят в някои региони или не се произвеждат на местно ниво;
- Чувствителни са към влагата във въздуха и температурите;
- По-бавен ефект спрямо растежа на растенията;
- Някои биоторове се нуждаят от специални машини или разпръскватели за прилагането им;
- Трудности при съхранението;

ЗАЩО БИОТОРОВЕ?

СПОСОБИ НА ПРИЛОЖЕНИЕ НА БИОТОРОВЕТЕ (ТВЪРДИ И ТЕЧНИ):

1. Третиране на семената или инокулация на семената.

Един пакет от инокулантите се смесва с 200 мл от оризово канжи до консистенция на каша. Семената, нужни за един акър се смесват, докато инокуланта покрие семената и след това съхне на сянка за 30 минути. Изпръхналото семе се засява до 24 часа. Един пакет инокулант (200 гр) е достатъчен да третира 10 кг семена.

2. Потопяне корените на разсада.

Суспензия от 1-2 кг азотофиксиращи микроорганизми (*Azotobacter/ Azospirillum*) и ФРБ в 5-10 литра вода (в зависимост от количеството на разсада, необходим за засаждане на един акър). Корените се потапят в тази суспензия за 20-30 минути преди засаждането. При арпата се прави легло в земята (2 м x 1,5 м x 0,15 м), запълва се с 5см вода и суспензия по 2 кг от *Azospirillum* и ФРМ и се размесва старателно. След това корените на разсада се потапят в това легло в продължителност на 8-12 часа през нощта и след това се засаждат.

3. Прилагане към почвата.

ТЕХНОЛОГИЧНИ НЕДОСТАТЪЦИ ПРИ БИОТОРОВЕТЕ

Въпреки, че биоторовите технологии са икономически ефективни и екологични, съществуват няколко недостатъка, които ограничават прилагането или технологичното изпълнение спрямо околната среда. Различните ограничения по един или друг начин влияят върху технологиите за производство, маркетинга или употребата.

1. Технически ограничения:

- Употребата на неточния, по-ниско ефективен вид при производство;
- Технологично обучен човешки ресурс за производството;
- Произвеждането на ниско качество инокуланти , без прилагане на основни микробиологични техники;
- Кратък срок на годност на инокулантите;

ЗАЩО БИТОРОВЕ?

2. Инфраструктурни ограничения:

- Липса на подходящи облекчения при производство на биоторове;
- Подходящо пакетиране, разширена мрежа за доставяне;
- Налични лаборатории, производство, съхранение и др.;
- Облекчения при съхранение на хладно на опакованите инокуланти;

3. Финансови ограничения:

- Липса на налични финансови ресурси и проблеми при ползване на банково обезпечаване;
- Ниска възвращаемост при продажба на малки производствени количества;

4. Ограничения спрямо околната среда:

- Сезонност при прилагането на биоторовете;
- Спорадично приложение към културите и кратък оборот при сеитба, ограничени райони;
- Почвени характеристики като соленост, киселинност, сухота, водно съдържание и др.

5. Човешки ресурси качествени ограничения:

- Технологично квалифицирани кадри за производство на отделните елементи;
- Подходящо обучение относно производствените технологии;
- Пренебрегване на качествените показатели от производителите;
- Липса на качествено квалифициране и бързи качествени методики за контрол;
- Няма регулаторни норми за качеството на производство;
- Недостатъчно развити технологии за производство;
- Неразбиране на преимуществата от технологията на прилагане;
- Проблеми при адаптиране на технологията към фермерите, различните методи на прилагане и зависимост от типа инокуланти;

Няма видима разлика в развитието на културите в кратък период на прилагане, в сравнение с ефекта от неорганичните торове;

Биоторовете имат значителна роля по отношение повишаване на добитата продукция. Те подобряват статуса на почвата и доставят различни хормони на растежа,

ЗАЩО БИОТОРОВЕ?

както и фитохормони за растенията. Биоторовете не предизвикват остатъчни ефекти както химичните торове. Следователно употребата им може да бъде най-добрата възможност за устойчиво земеделие.

ПРЕДПАЗНИ МЕРКИ ПРИ УПОТРЕБАТА НА БИОТОРОВЕ

-
- Опаковките с биоторове трябва да се съхраняват на хладно и сухо място, далече от пряка слънчева светлина и топлина;
- Трябва да се прилага точната и удачна комбинация от биоторове;
- Биоторовете не трябва да се смесват с други химически торове/пестициди;
- Третирането на семената с химикали като **Bavistine** и др. трябва да се прилага поне 3 дена по-рано преди третиране с биотор;
- Засяването на третираните с биотор семена трябва да се осъществява бързо и своевременно, сутрин или следобед като се избягва изсушаването им от слънчевата светлина;
- Пакетираният биотор трябва да се използва преди изтичане срока на годност, само към конкретната култура, за която е предназначен и според препоръчания метод на прилагане.

ЗАКОНОДАТЕЛНИ РАЗПОРЕДБИ, РЕГЛАМЕНТИРАЩИ ПРИЛАГАНЕТО НА ТОРОВЕТЕ В ЕВРОПЕЙСКИЯ СЪЮЗ И РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

Закон за растителна защита (публикуван в ЕС издание 91/10.10.1997г. с поправка от 18/05.03.2004г./чл.1, 2а от Закона) както и Регулация 22, която се отнася към регулирането на стриктните правила за растителната продукция, стоки с растителен произход и суровините с растителен произход (показателите, отнасящи се до тях и добавени към тях). Тази наредба е съотнесена към регулация на ЕС за органично отглеждани растителни култури или производството на храни с органичен произход. Тези растителни продукти са органични само в случай, че изискванията на Наредбата са както следва - за опазване и подобряване на почвената плодovitост, за използване на материали, осигуряващи растителна защита и за прилагане на органични посевни вещества.

ЗАЩО БИОТОРОВЕ?

Декрет No 36/18.08.2004г., относящ се до условията и реда за био-защита и контрол на торовете (издание 87/2004г.).

Закон за скотовъдното селско стопанство (издание 65/08.08.2000г., с поправка от 18/05.03.2004г.)

Закон за хранителните продукти (издание 90/15.10.1999г., с поправка от издание 70/10.08.2004г.).

Указ No 22 от 04.07.2001г. за органичната растителна продукция, растителните продукти и хранителни продукти от растителен произход и показателите, относящи се към тях (издание 68/ 03.08.2001).

Наредба No 35 от 30.08.2001г. относяща се към органичната продукция от селскостопански добитък, животински продукти и хранителни продукти с животински произход и показателите, отнесени към тях (издание 80/18.09.2001г.).

Изброените директиви поставят основите за развитието на органичното земеделие, съотнесени са към изискванията за устойчиво развитие в селско-стопанския сектор и неговия принос за опазване на биологичното разнообразие на средата.

В Европейския съюз, микроорганизмите (бактерии, вируси и гъби) са включени като възможни съставки от *Регулация No 889/2008г. за органично производство*, но само относно биологичния контрол спрямо вредителите и болестите. Като такива те са включени в закона за защита на растенията като агенти за биоконтрол.

Друг документ е *Европейската директива за земята*, която поставя първите инициативи за отпадъци, които могат да се разграждат от микроорганизми. Прилагането му на национално ниво често включва разделното събиране на органичните отпадъци и компостирането им, като първоначална стъпка. Няма генерално определени продукти за употреба на микроорганизми, които разграждат отпадъци. Така компостирането и анаеробно разграждане и комбинирането им с изгаряне е въпрос на местни стратегии и те варират в различните държави.

Регулация на ЕС No 834/2007г. от 28.06.2007г. за органичното производство и етикерането на органичните продукти и отмяната ѝ от Регулация на ЕС No2092/91.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Биоторовете повишават наличността на хранителни съставки за растенията и подобряват почвената плодородност за дълъг период. Някои от микроорганизмите имат принос за азотната фиксация и доставяне на азот за насажденията, разтварят неразтворимите фосфати и ги превръщат в усвоими за растенията, синтезират биомаса за наторяваните с тор култури. Биоторовете са икономически ефективни, възобновяващи се и

ЗАЩО БИОТОРОВЕ?

екологични, но не могат да заместят химическите торове изцяло. Биоторовете са важен компонент на интегрираното хранително третиране на органичното земеделие. Тези технологии стават жизненоопределящи в модерните аграрни практики. Тенденцията за промяна на аграрните практики и превенцията спрямо вредните ефекти от химическите торове налага биоторовете в последните години.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. <http://www.saiplatform.org/sustainable-agriculture/definition>
2. Raja N. (2013). Biopesticides and biofertilizers: ecofriendly sources for sustainable agriculture. *J Biofertil Biopestici*, vol.4 (1).
3. SOER 2015 — The European environment — state and outlook 2015
4. Megali L, Glauser G, Rasmann S. (2013). Fertilization with beneficial microorganisms decreases tomato defenses against insect pests. *Agron Sustain Dev*. doi:10.1007/s13593-013-0187-0.
5. Food and Agricultural organization of the United Nations, Soil bulletin 20,
6. Prof. Dr. Zulkifli Hj. Shamsuddin, University Putra Malaysia, in Inaugural Lecture of 17th June 2005
7. Wikipedia, the free encyclopedia
8. Vessey J.K. (2003). Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers. *Plant Soil*, 255:571–586
9. Fuentes-Ramirez LE, Caballero-Mellado J. Bacterial biofertilizers. In: Siddiqui ZA, editor. PGPR: biocontrol and biofertilization. The Netherland: Springer; 2005. pp. 143–172.
10. Siddiqui ZA, Mahmood I. (1999). Role of bacteria in the management of plant parasitic nematodes. A review. *Bioresour Technol*; 69:167–179.
11. <https://en.wikipedia.org/wiki/Biopesticide>
12. V. Ghumare, M. Rana, O. Gavka and B. Khachi (2014). Bio-fertilizers-increasing soil fertility and crop productivity. *J Indust Pollution Control*. <http://www.icontrolpollution.com/articles/biofertilizers-increasing-soil-fertility-and-crop-productivity-196-201.pdf.php?aid=40384>
13. Niir Bord, The Complete Technology Book on Biofertilizer and Organic Farming, Niir Project Consultancy Services.
14. http://www.slideshare.net/sagarbista98/biofertilizersimportance-and-uses?next_slideshow=3
15. <http://ncof.dacnet.nic.in/FAQs/FAQ.pdf>

ЗАЩО БИОТОРОВЕ?

16. Article Shared by Deeptirekha Jain, Bio-fertilizers: Types and Importance of Bio-fertilizers, <http://www.biologydiscussion.com/essay/bio-fertilizers-types-and-importance-of-bio-fertilizers/1901>
17. <https://www.britannica.com/science/nitrogen-fixing-bacteria>
18. <http://ncof.dacnet.nic.in/FAQs/FAQ.pdf>
19. Rosalina Stancheva, Robert G. Sheath, Betsy A. Read, Kimberly D. McArthur, Chrystal Schroepfer, J. Patrick Kocielek, A. Elizabeth Fetscher (2013). Nitrogen-fixing cyanobacteria (free-living and diatom endosymbionts): Their use in southern California stream bioassessment. Vol 720, Issue 1, pp 111–127.
20. Érica. L. Reinhardt,1 Patrícia L. Ramos, Gilson P. Manfio, Heloiza R. Barbosa, Crodowaldo Pavan, and Carlos A. Moreira-Filho (2008). Molecular characterization of nitrogen-fixing bacteria isolated from brazilian agricultural plants at São Paulo state, *Braz J Microbiol.* 2008 Jul-Sep; 39(3): 414–422
21. <http://www.biology-pages.info/N/NitrogenFixation.html>
22. Yadav A.K. Biofertilizers, An input less exploited, National Centre of Organic Farming, Ghaziabad
23. <http://ncof.dacnet.nic.in/FAQs/FAQ.pdf>
24. Himachal Motghare and Rashmi Gauraha, Biofertilizers - Types & their application, 2012
25. <http://www.krishisewa.com/articles/organic-agriculture/115-biofertilizers.html>
26. COMMISSION REGULATION (EC) No 889/2008 of 5 September 2008 laying down detailed rules for the implementation of Council Regulation (EC) No 834/2007 on organic production and labelling of organic products with regard to organic production, labelling and cont