**Основни научни и научно-приложни приноси**

1. Обоснован и реализиран е принципно нов подход за комплексно (физико-химично, биологично, почвено-мелиоративно и морфологично) характеризиране и възстановяване на рекултивирани земи за територии с различен тип земеползване и различна продължителност на експлоатация.

2. Създадена е методична основа и е набрана подробна информация за протичането на почвообразувателния процес и за продуктивните възможности на рекултивирани земи под естествено затревяване, гора и селскостопанско използване.

3. Обоснована е първата у нас класификационна схема на рекултивираните почви. Нейните основни характеристики са:

А/ Таксономични нива:

а/ клас - “Антропогенни почви”

б/ ред - “Рекултивирани почви”

в/ тип - “Технически изградени терени”

г/ род - По произход, състав и свойства на материалите

д/ вид - “Безхумусно рекултивирани почви” и “Биологично рекултивирани почви”

е/ разновидност - В зависимост от механичния състав

Б/ Буквени означения за отделените генетични хоризонти:

а) рекултивирани почви под гора - РАО - РА - РС;

б) рекултивирани почви под естествено затревяване - РАЧИМ - РС;

в) рекултивирани почви при обработваеми условия - РАОРН - РС;

Разработената класификационна схема позволява адаптирането и включването на рекултивираните почви към съществуващата класификация на почвите в Р България.

4. На базата на сравнителни изследвания на профили от рекултивирани земи, изградени с различни геологични и отпадни материали е доказано че, биопродуктивната способност на чистите геологични и отпадни материали се подрежда в следната последователност: жълто-зелени плиоценски глини; мергелни материали; пепел от ТЕЦ; хвост от добив на цветни метали. Тя е твърде ниска без използване на минерално торене и вследствие влошените водно-физични свойства и липсата на органично вещество и хранителни елементи за растенията.

5. Разработени са методичните основи за изследване и възстановяване на земите, нарушени от уранодобивната промишленост в България. Изготвени и внедрени са конкретни технологични решения за рекултивация в зависимост от методите за добив на уран: а/ класически - подземен (шахти, щолни) и открит (кариери); б/ геотехнологичен - извличане на урановия концентрат чрез използване на сярно-кисели или содово-алкални разтвори.

6. Извършен е преглед и са установени основните нарушения, които се предизвикват при различните методи за добив и преработка на полезни изкопаеми - класически открит метод - чрез изграждане на кариери и рудници; класически подземен метод – чрез прокарване на вертикални (шахти) и хоризонтални (щолни) минни изработки; геотехнологичен метод - прокарване на закислителни сондажи до нивото на рудното тяло. Обосновани и реализирани са специфични подходи за комплексно характеризиране на нарушенията в зависимост от типа на минно-добивните работи.

7. Параметрирани са основните морфологични, физични и физико-химични показатели и са разработени усъвършенствани методични и технологични схеми за рекултивация и възстановяване на плодородието на отпадъкохранилища – хвостохранилища, пепелохранилища, сатурачни полета.

8. Разработена и допълнена е класификацията на геологичните и отпадни материали според пригодността им за рекултивация на нарушени и замърсени земи и почви.

9. Създадена е методична основа и е набрана подробна информация за протичането на процесите на хумусонатрупване при рекултивирани земи под различни системи на земеползване. Установено е, че при техногенните почви на България протичат интезивни хумусообразувателни процеси, обуславящи формирането на органични хоризонти и диференциация на почвените свойства. Процесът на окултуряване на техногенните почви протича с повишаване на съдържанието на фулвокиселините, което намалява стабилността на органичното вещество.

10. Разработена е методика за оценка на мелиоративния потенциал на отпадни материали /сатурачна вар и шлемпа/ при третиране на рекултивирани почви с кисела рекция на средата и повишено съдържание на техки метали.

11. Въз основа на многогодишните проучвания и изследвания и събраната първична аналитична информация е обоснована първата у нас Реферативна база данни за рекултивираните почви.

**Методика за бонитировка и категоризация на земеделски земи с рекултивирани почви**

**За първи път у нас е създадена Методика за бонитировка и категоризация на земеделски земи с рекултивирани почви, която се отличава с:**

- оригинална, ново разработена система за относителна оценка и бонитетна класификация на рекултивирани почви, вписани в земеделския фонд;

- избраният интегриран „Метод на ограниченията с отчитане на техния брой и степен на изразеност“ е препоръчван от ФАО, но не е прилаган в България;

- използваните подходи осигуряват оценка на „общата пригодност на земите за земеползване“ спрямо изискванията на извънредно широк спектър земеделски култури, каквато оценка до настоящия момент у нас не е правена;

- предлаганата бонитетна оценка се базира на 13 поземлени характеристики, групирани в 6 големи групи: (1) Агроклиматични – активна температурна сума за периода със средни денонощни температури на въздуха t0 > 10 0C и баланс на естественото атмосферно овлажнение за периода юни-август; (2) Релеф и каменистост на почвата – преобладаващи наклони на склоновете и каменистост на орния слой почва; (3) Дренажни условия – текстурна диференциация на почвения профил и ниво на подпочвените води; (4) Почвено плодородие – механичен състав на почвата (почвена текстура, средно претеглена дълбочинно), кореново пространство (дълбочина до коренова бариера), почвена реакция (рН измерена във водна суспензия) и съдържание на органично вещество в орницата (хумус); (5) Засоленост и/или алкалност на почвата – съдържание на водоразтворими соли и/или съдържание на обменен натрий и (6) Замърсяване на почвата – с тежки метали и токсични елементи според актуално действащи нормативи в страната. Този набор характеристики предполага възможно най-всеобхватна относителна оценка на пригодността за земеделие на оценяваната земя, като същевременно изключва препокриване на индивидуални оценки за отделните поземлени характеристики;

- ограниченията при всяка една характеристика се оценяват в 5 степенна скала – L0 няма ограничения; L1 незначителни и леки ограничения; L2 умерено изразени ограничения; L3 строги ограничения и L 4 много строги ограничения;

- разработената крайна класификационна скала на оценените земи е единна за актуалната и потенциалната оценка. В нея земите се поделят на 5 класа: S1 - Много добри земи; S2 - Добри земи; S3 - Средно добри земи; N1 - Лоши земи и N2 - Непригодни земи. Според броя и степента на ограниченията във всеки един от тези класове са отделени по две единици (S1 (1), S1 (2), S2 (1), S2 (2) ..... N2 (1), N2 (2);

- приведена е скала за съпоставка на получените крайни резултати с такива след евентуална параметрична оценка, каквато по настоящем се извършва рутинно в България на всички останали земеделски земи;

- практическото използване на методиката е улеснено чрез създаденото приложение за относителна оценка на рекултивирани и/или ремедиирани почви. Приложението е част от широко използвания и достъпен софтуер MS Office и при наличие на коректно събрана база първични данни може да бъде ползван успешно от администратори, земеползватели, собственици на земя и пр.

- приведени са два примера за оценка на рекултивация на сгуроотвал и сатурачно поле в землището на гр. Горна Оряховица. Примерите са един опростен вариант спрямо възможностите на методиката, защото обектите са в непосредствено съседство, т.е. агроклиматичните условия са еднакви, материалите употребени при рекултивацията са идентични и почвено замърсяване (необходимост от ремедиация) няма. Като се сравнят оценките на околните земи с ненарушени почви с тези в обектите на рекултивация се вижда, че рекултивацията е проведена изключително успешно и по качества антропогенно създадените почви съответстват напълно на агроландшафта.Тези първи оценки трябва да се изискват и отчитат на държавно ниво, за да се създаде база данни за рекултивираните почви, каквато има за естествените. Оценките са важни и за преките производители като технологичен ориентир в тяхната дейност.

Достигнатото в разработката може да намери приложение в следните области:

- като методология в подобни разработки, при географски, екологични и почвени проучвания, обучение на студенти, фермери и пр.;

- за разработване на политики в земеделието, стратегии, програми за развитие и др.;

- в регионалните администрации, имащи отношение към селскостопанско производство, усвояване на фондове, промяна предназначението на земите и т.н.;

- в пазарната конюнктура – ще е от полза за организации и лица, занимаващи се с търговия на земеделски земи и продукцията от тях;

- при рекултивация на общински депа за неопасни отпадъци.

**Разработени технологии и иновационни решения**

***1. Метод за техническа и биологическа рекултивация на депа за отпадъци***

Методът е предназначен за техническа и биологична рекултивация на депа за отпадъци чрез използване на утайки от пречиствателни станции за битови отпадъчни води и пречиствателни станции за отпадъчни води от животновъдството. Утайките представляват биомаса, богата на макро- и микроелементи, органично вещество, микроорганизми, микробиален въглерод и биологично активни вещества и се полагат върху подравнен терен. Дебелината на слоя се определя в зависимост от характера на материала, изграждащ отпадъкохранилището. Чрез агромелиоративни обработки се извършва хомогенизиране на разстланата утайка с повърхностния слой на отпадъкохранилището. Последващите обработки подготвят технически рекултивираните площи за засаждане и отглеждане на различни култури. Биологичната рекултивация на повърхностите на отпадъкохранилищата се извършва чрез затревяване, засяване на тревни смески. Този състав създава устойчиви на ерозия тревни насаждения при различни климатични условия.

Чрез разработената технология се постига спиране на ескалацията на екологичните увреждания на компонентите на околната среда (въздух, вода, почви); техническа рекултивация и създаване на условия за развитие на растителност върху повърхността на депата за отпадъци и други земи с нарушена екология, които се характеризират с липса на хранителни елементи за растенията, а в много случаи са и с токсично въздействие.

Друг проблем, който се решава е оползотворяване на утайките от пречиствателни станции за отпадъчни води и освобождаване на хранилищата за утайки. Последните, ако не бъдат своевременно преработени, също представляват сериозна заплаха за здравословните характеристики на околната среда.

Утайките представляват биомаса, с високо съдържание на макро- и микроелементи и биологично активни вещества. По механичен състав утайките са глинесто-песъкливи, дори свързани пясъци, като имат висока хигроскопична влажност, ниска дихателна способност, висока азотофиксираща способност. Съдържат голямо количество почвени микроорганизми и микробиален въглерод. В 1 т утайка се съдържат от 1 до 8 kg общ азот, от 0,5 до 8,0 kg общ фосфор и 0,6 -2,0 kg общ калий. Реакцията е от неутрална до алкална. Съдържанието на органично вещество варира от 7 до 26%. Съотношението C/N показва хетерогенност на изследваните утайки и свидетелства за незатихнал процес на преобразуване и начална фаза на ху-мифициране.

Чрез технологията могат да се обработват и терени, които са били преди това обработвани, например покривани с естествени материали - землено-скални, минерални или строителни отпадъци, или покривани с полимерни слоеве за предотвратяване на разпрашване на повърхностния слой и проникване на вода в дълбочина на депото.

***2. Метод за възстановяване на терени, използвани като депа за съхраняване на отпадни продукти***

Методът се използва за за възстановяване на терени, използвани като депа за съхраняване на отпадни продукти, по-специално на неопасни отпадни продукти от индустриалните производства. Възстановяването се осъществява с помощта на предварително изготвен рекултивационен субстрат от калови материали и глинести кариерни материали и затревяване с подходяща тревна смеска.

Методът предвижда техническа и биологическа рекултивация на терена в следната последователност от операции: 1. изготвяне на рекултивационен субстрат; 2. засипване на терена, използван като депо на неопасни отпадъци с рекултивацион-ния субстрат; 3. внасяне на минерални торове; 4. обработка на терена чрез дискуване; 5. затревяване с тревна смеска; 6. валиране на засетите семена и 7. внасяне на азотен тор.

В качеството на рекултивационен субстрат се използва смес от калови материали и глинести кариерни материали в съотношение 1:3. Каловите материали представляват почва от измиването и почистването на захарното цвекло и са причислени към неопасни-те отпадъци. Те притежават характеристики близки до хумусния хоризонт на почвите и се характеризират със следните показатели: реакция на средата /рН във вода/ от 6,5 до 8,5; съдържание на органично вещество от 1,0 до 4,5%; механичен състав от 35,0 до 55,0% физична глина /частици по-малки от 0,01 mm/; общ азот от 10 до 30%; усвоим фосфор от 30,0 до 50,0 mg/ 100 g; усвоим калий от 15,0 до 30,0 mg/100 g; липса на токсични количества тежки метали, определени съгласно нормативните изисквания.

Глинестите кариерни материали представляват геологични материали отличаващи се със следните характеристики: реакция на средата /рН във вода/ от 6,5 до 8,5; съдържание на органично вещество до 1,0; механичен състав от 35,0 до 55,0% физична глина /частици по-малки от 0,01 mm/; липса на токсични количества тежки метали, определени съгласно нормативните изисквания (2,3). Използването им в етапа на техническа рекултивация води до преодоляване на възникналите нарушения на почвите и възстановяване на ландшафта на територията на обекта.

В качеството на тревна смеска се използва смес, включваща звездан (Lotus comiculatus L.), червена власатка (Festuca rubra L.) и червена детелина (Trifolium pratense L.) в съотношение 1:2:2.

Предимствата на метода се състоят в това, че комплексът от технически и биологически мероприятия се осъществява директно върху терена.

***3. Технология за възстановяване на ерозирали терени, свлачищни зони и депа за отпадъци***

Технологичното решение се отнася до възстановяване на ерозирали терени, свлачищни зони и депа за отпадъци с оглед пълноценното възстановяване на ландшафта и околната среда, което включва като изходни материали утайки от пречиствателни станции за отпадъчни води /ПСОВ/, третирани с препарата „Биолайф”.

Утайките от ПСОВ се трупат в района на станциите, затрудняват тяхното функциониране и замърсяват природната среда. Те представляват биомаса, богата на макро и микроелементи и биологично активни вещества – в 1 тон утайка се съдържат от 1 до 8 кг общ азот, от 0,5 до 8,0 кг общ фосфор и до 2,0 кг общ калий. Реакцията на средата е неутрална до алкална и съдържанието на органично вещество варира от 7% до 35%.

Установено е, че химичните и агрохимични показатели на почвата значително се подобряват, като към утайките от ПСОВ бъде добавен препарата”Биолайф”. Биолайфът е богат на микроорганизми, микроелементи и биологично активни вещества. По-специално, бактериалният препарат съдържа микроорганизми, избрани от групата, включваща родовете *Bacillus, Corynebacterium, Pseudomonas, Arthrobacter, Flavobacterium, Rhodococcus, Azotobacter и Streptomyces*. Добавянето му към утайката подобрява и повишава общото съдържание на основните хранителни елементи – азот, фосфор и калий. Повишават се показателите, като численост на микроорганизмите, продукцията на въглероден двуокис и уреаза. На практика посочените по-горе характеристики превръщат обработената по този начин утайка в субстрат с висока микробиална активност.

Предимствата на създадената технологична схема се състоят в следното:

- осигурява се възстановяване на ерозирали склонове и свлачищни зони по ефективен, екологосъобразен и икономически изгоден начин чрез използването на отпадни материали;

- използването на комбинирания бактериален препарат създава условия за разграждане на органичните вещества, съдържащи се в утайките от пречиствателни станции за отпадъчни води и за редуциране на общото количество отпадна маса;

- постига се силно намаляване на количеството патогенна микрофлора;

- високата степен на биодеградация позволява по възможно най-бърз начин утайките от пречиствателни станции да бъдат утилизирани с оглед полагане върху ерозирали терени, свлачищни зони, депа за отпадъци и възстановяване на почвеното плодородие.

Технологичното решение спомага за подобряване структурата на повърхностния слой на обработваните участъци, осигуряване на среда за развитие на почвените микроорганизми и активизиране на процесите на образуване и натрупване на хумус. По този начин се създават оптимални условия за развитие на растителността на пострадалите райони и възстановяване на ландшафта. Отглежданата върху тези терени растителност, вкореняването на която допълнително укрепва увредените участъци, не съдържа вредни вещества и може да се използва като фураж за животни. Създадената по този начин био среда е самодостатъчна и при нормални климатични условия не се нуждае от допълнително поливане, торене или друга обработка, а с течение на времето ефекта от укрепването на ерозиралите склонове и свлачищни зони трайно се увеличава. Създадената био среда предотвратява ерозията на почвата, регулира температурата и предпазва от наводнения, порои и свлачища.

***4. Биологичен субстрат за възстановяване и рекултивация на терени***

Създаден е биологичен субстрат, състоящ се от следните компоненти, смесени в различни обемни съотношения – геологични материали, отличаващи се с леко до тежко песъкливо-глинест механичен състав, незапасеност с органично вещество (хумус), ниско съдържание на хранителни вещества за растенията и липса на токсични компоненти и компост с търговско наименование Комповет В-4.

За получаване на биологичния субстрат се смесват геологичните материали с Комповет В-4 в съотношение 2:1; 3:1; 4:1 и 5:1.

Полученият биологичен субстрат може да се използва като заместител на хумусните материали при техническата и биологична рекултивация на терени, които са били ангажирани като руднични табани, руднични площадки, хвостохранилища и др.

Биологичният субстрат се отличава със следните предимства:

- може да се използва независимо от физико-химичните характеристики на материалите, изграждащи терените, подлежащи на рекултивация;

- в зависимост от типа геологични материали при промяна съотношението на смесване се получава биологичен субстрат с постоянни качествени характеристики.

- в много от случаите на техническа и биологична рекултивация е безалтернативен, поради липса на хумусни материали и органични торове.

***5. Технологични решения за рекултивация на земи и почви, нарушени при изграждане на газопроводни трасета***

Разработените технологични решения включват следните етапи и мероприятия:

5.1. Климатична характеристика на територията на обекта

5.2. Характеристика на почвените различия

5.3. Мероприятия за техническа рекултивация на нарушените земи и почви

5.3.1. Събиране и оползотворяване на хумусните материали

5.3.2. Техническото възстановяване на нарушенията на почвената покривка, предизвикани от изграждането на газопроводното трасе, което включва подреждане на материалите по дълбочина съобразно реда им на залягане при естествените почви, подравняване на терена, противоерозионно укрепване на трасето и др.

5.4. Биологична рекултивация

По време на този етап чрез отглеждане на точно определени култури (селскостопански, горскостопански, тревни, храстови и др.), прилагане на завишени торови норми и осъществяване на специфични агротехнологии се възстановява почвеното плодородие на територията на обекта.

Като принцип при биологичния етап на рекултивация, в площите заети от обработваеми земи (ниви, лозя, овощни градини, ливади и др.), за възстановяване на почвеното плодородие се прилага сеитбообращение с подходящо съчетаване и редуване на културите.

По време на отглеждането на културите от сеитбооборота е задължително да се прилагат всички агротехнически мероприятия, отговарящи на специфичните изисквания на отделните видове растения.

За участъците от газопроводното трасе, преминаващи през ниви се прилага следното редуване на културите в сеитбообращение, съобразно климата и изискванията на почвената покривка, установена по трасето на газопровода:

* първа година – фиево-овесена смес за зелено торене;
* втора година – пшеница;
* трета година – слънчоглед;
* четвърта година – пшеница;
* пета година – слънчоглед.

По-важни мероприятия, които се предвиждат при отглеждането на така избраните земеделски култури са следните:

5.4.1. Обработка на почвата

Поради това, че са нарушени физико-механичните и технологичните свойства на почвата, обработката е много по-трудна отколкото при естествените почви, вследствие от което е необходимо да се включат следните по-важни работи:

- дълбока (есенна) оран;

- предсеитбена оран;

- обработка с дискови брани и грапи.

Предвижда се още валиране на посеви, междуредови обработки при окопните култури и др.

Необходимо е да се използват всички възможности тези обработки де се извършат при подходяща влажност, когато превръщането на земните материали в рохкав слой протича много бързо.

5.4.2. Торене

То е второто по важност мероприятие, от чието количествено и качествено прилагане зависят до голяма степен резултатите от биологичната рекултивация.

Редът на изброените варианти и култури е условен, тъй като е необходимо да се съгласува с вариантите на блоковете, през които преминава трасето на газопровода, с цел уеднаквяване на сеитбените норми, агротехническите и мелиоративни мероприятия на отглежданите култури, а така също и на растително-защитните мероприятия.

По отношение биологичното възстановяване на почвеното плодородие по трасето на участъка, преминаващо през лозя, овощни градини, гори, мери и пасища се предвижда противоерозионно затревяване.

Затревяването ще се извърши чрез засяване на тревни смески. При избора на състава на тревните видове се вземат предвид специфичните почвено-климатични и температурни условия по трасето на газопровода, надморската височина, вида на терена, изложението на склона и др. Съобразно изискването по отношение на противоерозионното затревяване се дава превес на нискорастящи дълготрайни треви, които създават здрав и устойчив тревостой. Подборът на видовете за тревни смески е съобразен с агресивността и конкурентноспособността на отделните видове според групите, в които попадат:

- I група – видове с висока конкурентна способност;

- II група – видове със средна конкурентна способност;

- III група – видове, които се подтискат от видовете от I и II група.

***6. Оценка на пригодността на промишлен отпадък за ремедиация и вариантни решения за рекултивация на сатурачни полета***

Разработени са технологични варианти за рекултивация на сатурачните полета, както следва:

***- Първи вариант***

Разстилане на слой от хумусен материал върху повърхността на сатурачните полета. Мощност на слоя – 40 cm. По този начин ще се осигури необходимата среда за развитие на кореновата система на тревните видове, които ще се използват по време на биологичния етап на рекултивация.

Затревяване, което ще се извърши чрез засяване на тревни смески, в състава на които са включени следните тревни видове: звездан, червена власатка и червена детелина.

***- Втори вариант***

Разстилане на субстрат от геологични кариерни материали, пепелина и оборска тор в определено съотношение върху повърхността на сатурачните полета. Мощност на слоя – 40 cm. По този начин ще се осигури необходимата среда за развитие на кореновата система на тревните видове, които ще се използват по време на биологичния етап на рекултивация.

Затревяване, което ще се извърши чрез засяване на тревни смески, в състава на които са включени следните тревни видове: звездан, червена власатка и червена детелина.

***- Трети вариант***

Разстилане на субстрат от геологични кариерни материали и стабилизирана утайка от Пречиствателна станция за отпадни води – гр.Горна Оряховица в определено съотношение върху повърхността на сатурачните полета. Мощност на слоя – 40 cm. По този начин ще се осигури необходимата среда за развитие на кореновата система на тревните видове, които ще се използват по време на биологичния етап на рекултивация.

Изборът на утайките от ПСОВ – гр.Горна Оряховица се основава на няколко причини:

* затруднената доставка на оборски торове в района на обекта;
* качествата на утайките като торно средство;
* близостта на пречиствателната станция за отпадни води – гр.Горна Оряховица до сатурачните полета.

Количеството на внесените утайки се определя от липсата на хранителни елементи за растенията и органично вещество /хумус/ в геологичните материали, които ще се използват за създаване на подходящ почвен пласт. Смесването на утайките с геологични материали на практика води до повишаване на продуктивните възможности на последните.

Затревяване, което ще се извърши чрез засяване на тревни смески, в състава на които са включени следните тревни видове: звездан, червена власатка и червена детелина.

***- Четвърти вариант***

Изграждане на слой от геологични кариерни материали върху повърхността на сатурачните полета. Мощност на слоя – 20 cm. Разстилане на слой от хумусен материал върху вече нанесените геологични материали. Мощност на слоя – 30 cm. По този начин ще се осигури необходимата среда за развитие на кореновата система на тревните видове, които ще се използват по време на биологичния етап на рекултивация.

Затревяване, което ще се извърши чрез засяване на тревни смески, в състава на които са включени следните тревни видове: звездан, червена власатка и червена детелина.

***7. Техническа и биологична рекултивация на сатурачни полета на „Захарни заводи” АД, находящи се на територията на „Захарни заводи” АД, местност „Калтинска мера”, в землището на гр.Горна Оряховица”***

Разработена е технология за техническа и биологическа рекултивация във фаза идеен проект и фаза работен проект, като проектните решения са изпълнени и площта е рекултивирана.

Общата стойност на обекта по ГЕНЕРАЛНА СМЕТКА, с включено ДДС, възлиза на 1 068 178 лв.

***8. Техническа и биологична рекултивация на сгуроотвал на „Захарни заводи” АД, находящ се на територията на „Захарни заводи” АД, местност „Калтинска мера”, в землището на гр.Горна Оряховица***

Разработена е технология за техническа и биологическа рекултивация във фаза идеен проект и фаза работен проект, като проектните решения предвиждат редица мероприятия свързани с почистване и подравняване на терена, насипване на рекултивационен субстрат, затревяване и залесяване на терена.

Проектът е изпълнен, като общата стойност на обекта по ГЕНЕРАЛНА СМЕТКА, с включено ДДС, възлиза на 1 996 091 лв.

***9. Капацитет за признаване на сатурачна вар, получавана при производството на захар, като подобрител на почвата***

Установено е, че производството на захар в „Захарни заводи” АД е свързано с депониране на отпадния продукт сатурачна вар в депа, разположени в непосредствена близост до предприятието, в местността „Калтинска мера”, наричани сатурачни полета.

Предварителните полски и аналитични проучвания показват, че свежо получената сатурачна вар има алкална реакция на средата, близка до тази на чистите варови материали – рН = 12,5. Нейният неутрализационен потенциал е незначително по-слаб от този на калциевия и магнезиевия оксиди, които традиционно се използват в селскостопанската практика за мелиорация на кисели почви. Физико-химичните характеристики на материала са сходни с установените във варовите материали, което показва, че този продукт се променя незначително в процеса на производство. Отсъствието на примеси, съдържащи тежки метали и металоиди, както и ниското съдържание на хлориди, флуориди, сулфати, респективно общо разтворими твърди вещества позволяват този продукт да се класифицира като зърнест не опасен отпадък. Престояването на сатурачната вар в изсушителните полета не променя свойствата му, с изключение на рН и съдържанието на влага. Реакцията на средата силно намалява, но остава в алкалния интервал, което свидетелства, че процесите на химична трансформация на материала, предизвикана от активизираните окислителни процеси в периода на сушене са приключили. Влажността също силно намалява и в условията на естествено изсушаване варира в интервала от 13,99 до 6,64 % по дълбочина на полетата.

В заключение се доказва използването на сатурачна вар като мелиорант на кисели почви.

***10. Капацитет за признаване на отпадък /шлемпа/, получаван при производството на спирт, като течна торова добавка***

В резултат от проведеното изследване е установено, че отпадъчния продукт /шлемпа/, получаван при производството на спирт не съдържа вещества, разглеждани като вредни, по отношение на елементния състав и се отличава с високи нива на калий и азотни съединения.

Особено подходящо е да се използва при сиви горски почви, където прилагането на шлемпата осигурява увеличаване на добивите и подобряване на агрохимичните характеристики на почвите.

Прилагането му зависи от почвените особености и изискванията на културите. Необходимо е да се отчита естествената или създадената при използването почвена запасеност особено с калий.

Оптималните нива за приложения са в диапазона 25000- 30000 л/дка, отчитайки въздействието върху повърхностния слой 0-20 см. При обработване на почвата и включване в технологията на слоя 20-40 см, тази норма се удвоява.

Удачно е използването на шлемпата като средство за депониране на калий, каквато практика има в трайните насаждения.

***11. Оценка на калциев карбонат преципитат /варов шлам/ и пепел от изгаряне на дървесина като мелиорант на кисели почви***

Проведените са изследвания и оценка на изследваните отпадъчни материали калциев карбонат преципитат /варов шлам/ и пепел от изгаряне на дървесина от фирма ”Огняново К” АД по агрохимични, химични и физико-механични показатели установяват, че не се съдържат вредни вещества, които могат да окажат отрицателно въздействие при използването им като мелиоранти на вкислени почви. Те притежават голяма неутрализираща способност, която е по-силно изразена при варовия шлам. Главното им свойство е тяхното директно или хидролизно отнасяне като силни бази и способността им да участват в неутрализационни взаимодействия с киселинните системи на почвения адсорбент.

Агрохимичните анализи на двата мелиоранта показват, че във варовия шлам общите количества на биогенните елементи азот, фосфор и калий са много малки, докато при пепелта съдържанието на общ и подвижен калий е високо. Съдържанието на тежки метали във варовия шлам е ниско, докато при пепелината тежките метали имат един порядък по-високи стойности, но са по-ниски от посочените в законодателството. Внасянето на изследваните мелиоранти не крие опасност от замърсяване на почвата с тежки метнали.

При определяне нормата на варуване трябва най-напред да се предвиди такова количество варов материал, чиято неутрализираща способност е еквивалентна на обменната киселинност. Слабо киселинното разлагане на варовика дава възможност за внасяне на по-големи количества варови материали от еквивалентните на обменната киселинност, тъй като непълното им реагиране със слабо киселинната система позволява измиването на получения бикарбонат в дълбочина на почвения профил.

За установяване влиянието на двата отпадъчни продукта като мелиоранти на киселите почви е избрана кисела почва от района на фирма „Огняново К” АД. Почвата е охарактеризирана преди залагане на вегетационните експерименти по химични и физико-механични свойства. Тя е слабо хумусна, средно запасена с фосфор и много слабо с минерален азот. Добре запасена е с калий. Съдържанието на тежки метали я определя като незамърсена и мултифункционална. Във вегетационните опити са използвани тест култури фуражна царевица и зелен фасул.

Резултатите от вегетационните опити установяват, че с повишаване нормата на варовите материали /варов шлам и пепел/, се повишава и добивът при двете тествани култури в сравнение с контролите.

Проведените изследвания за оценка на изследваните мелиоранти калциев карбонат преципитат /варов шлам/ и пепел от изгаряне на дървесина дават основание да се определят като възможни и подходящи мелиоранти за коригиране на неблагоприятните свойства на охарактеризираните кисели почви.

***12. Оценка на отпадъчен материал -Restart от фирма Девня Цимент АД***

Извършена е оценка на отпадъчен материал -Restart по агрохимични, химични и физико-механични показатели и е установено, че не съдържа вредни вещества, които могат да окажат отрицателно въздействие при използването му като мелиорант на вкислени почви. Материалът притежава голяма неутрализираща способност и е бързодействащ и ефективен мелиорант.

В заключение е препоръчано промишлен материален поток Restart, произведен от Девня Цимент да се използва като мелиорант за подобряване на неблагоприятните свойства на кисели почви. За коригиране киселинността на почви с подобни киселинни свойства, каквито има в района на Девня, се препоръчва внасянето на около 1-2 т/дка от изследвания мелиорант.