

УНІВЕРСИТЕТ «УКРАЇНА»

Інститут біомедичних технологій

Кафедра мікробіології, сучасних біотехнологій, еології та імунології

## Курсова робота:

«Роль, призначення і технологія застосування різних природних сполук мікроелементів в процесі пермакультурного освоєння ділянок у формі "Інтенсивного модульного лісосаду на базі ТГР з одержанням плодів найвищої якості".»

Виконав:

Студент: групи

Екологи Заочники -21-1М-fbmt

Спеціальність:

"Конструктивна

екологія і пермакультура"

Розум Володимир Микитович

Перевірила:

Кандидат біологічних наук

Сурядна Н.М.

Київ 2022

## I

За допомогою додатково внесених у ТГР різноманітних мікроелементів надзвичайно швидко покращується якість ґрунтів у таких грядках. Ґрунти там стають не тільки родючими, але й також наповнені всіма мікроелементами, необхідними для одержання їжі найвищої якості і здорової для людини. Вирощуючи і споживаючи яку, людина сьогодні вже має змогу бути здоровою і реально продовжити свій вік способом активного довголіття.

Адже в даному випадку має місце продовження крилатого виразу щодо здоров'я людини, що "ми є те, що ми їмо". Тобто, наскільки здорову їжу ми споживаємо, то настільки ми будемо здорові. І настільки зможемо продовжити свій вік, займаючись при цьому улюбленою роботою і помірними фізичними навантаженнями.

Під час свого росту рослини зосереджують переважну більшість засвоєних ними мікроелементів у своїх плодах і насінні в різних функціональних органах. Які потім слугують підтримуючим фоном при проростанні із цих зерен і плодів їхніх нащадків.

Але в процесі розвитку землеробства людина постійно забирала дозрілі плоди і насіння рослин та дерев для своїх потреб, а з ними і переважну більшість мікроелементів, виснажуючи таким способом землю. Особливо її верхній родючий прошарок, де розміщується основна маса кореневої системи рослин, кущів, дерев. Оскільки взамін із добривами повертался у ґрунт тільки незначна їх частина. І то переважно у вигляді макроелементів. Результатом такої діяльності людини стало неухильне зменшення гумусу та мікроелементів у ґрунтах із втратою їх якості. Аж до повного виснаження і виведення тоді таких земель із сільськогосподарського обороту.

Особливо тривожно складається тепер ситуація на полях України. Звідки вирощений урожай зернових іде вже переважно на експорт, а з ним і всі корисні його складові. В тому числі і ціла гама різноманітних мікроелементів із верхнього культивованого прошарку землі. Так що сьогодні Україна перетворилася не тільки в провідного експортера зерна але і в провідного експортера дуже цінних різних мікроелементних сполук, які знаходяться у цьому зерні. В той же час чіткої програми повернення у землю мікроелементів взамін вибувших із зерном у нас немає. В результаті всього того знецінюються наші ґрунти та втрачається їх родючість.

На противагу цьому у первісній природі все навпаки. Там більшість мікро і макроелементів, які рослини засвоюють в процесі свого розвитку, повертається назад у ґрунт разом із опалими плодами, насінням та іншою органічною масою. І, що особливо важливо, переважно на те саме місце звідки вони виростили. Тільки вже у сполуках, які наступне покоління рослин легко їх засвоює. Тому земля у незайманій природі має тенденцію до постійного зростання родючості і якісного наповнення її.

1.Складові частини наповнення земель пермакультурних ділянок природними мікроелементними сполуками, які вносяться з метою їх санації і одержання високоякісних родючих ґрунтів:

- сапоніт;
  - мінерол;
  - бентоніт;
  - цеоліт;
  - мікориза грибів (як енто так і екто)
  - бочковий ЕМ- розчин трав або місцеві корисні мікроорганізми та при потребі інші біопрепарати і складові до них;
  - ЕМ- керамічний порошок;
  - біочар, нанобіочар і їх біочарні складові сполуки;
  - "благородна" глина.
- (Додаток 1)

2.У ґрунт вноситься суміш із цих сполук ,які поєднані в залежності від типу ґрунту, кліматичних умов та виду вирощуваних рослин. Природні сполуки мікроелементів в певних пропорціях і в невеликих дозах вносяться у максимально подрібненій формі (аж до мікро) у вигляді одної водної їх суміші. Де переважає бентонітна колоїдна несуча основа з дуже повільним осіданням на ній нерозчинних у воді сполук інших мікроелементів. Ця бентонітна колоїдна фракція разом з водою бере на себе роль транспортування нерозчинних часточок мікроелементів по всьому об'єму ґрунту аж до коренів рослин і дерев зокрема.

(Додаток 2)

3.Доставка мікроелементів у ґрунт-методом поливу або поливом з одночасним підживленням рослин бочковими ЕМ - розчинами або іншими живильними сумішами.

Сама оптимальна зона доставки мікроелементів- прикоренева зона рослин .

ТГР є самою ефективною грядкою для виконання таких робіт.Оскільки мікро та макроелементи потрапляють в прикореневу зону рослин через рівчак органічної доріжки, який до того ж є наповнений органічною мульчею-основною поживою для рослин. І там же внизу основи рівчака ТГР також зосереджена і переважна маса кореневої системи рослин,які ростуть на таких грядках.

Крім того новітньою технологією ТГР в процесі закладання і обслуговування таких грядок створюється на дні їх рівчаків своєрідний банк поживних речовин із сполуками мікро і макроелементів, вологи та ґрунтової мікробіоти аналогічний біочару Терра Прета. (На схемі 1 зображений як гніздо біоти).

Цей банк є у вигляді вологоутримуючої багатошарової біочарної подушки на дні рівчаків ТГР, утвореної із суміші органічної мульчі з біочарним вугіллям при закладанні і обслуговуванні цих грядок. І ця біочарна подушка, постійно адсорбує та утримує в собі всі ці мікро - макроелементи, вологу, а також поживні речовини разом із усією грантовою мікробіотою, що утворилися в рівчаку при розкладанні органічної мульчі.

При цьому надзвичайно важливим фактором і характерним лише для ТГР, де переважна більшість органіки знаходиться в рівчаках над такою біочарною подушкою, є те, що всі ці корисні сполуки та поживні речовини, які утворилися в результаті розкладу органіки, адсорбуються у такій біочарній подушці і не вимиваються далі у ґрунт дощовими і талими водами. Тільки корені рослин протягом всього вегетаційного сезону мають можливість поступово вибирати звідси все що їм потрібно для своїх потреб.

Щороку при поповненні грядки новими порціями свіжої органіки до неї додається і біочарне вугілля. Тому потужність такої біочарної подушки в такій грядці з роками тільки наростатиме і зможе з часом досягти показників біочару Терра Прета. І навіть перевершить його по двом дуже суттєвим показникам: по-перше, швидкість його утворення становитиме вже десятки років, а не сотні як там; і по-друге, цей рукотворний чорноземний ґрунт, аналогічний біочару Терра Прета, в ТГР утворюється на різних ґрунтах і в умовах помірного клімату, а не тропічному або подібному до нього, як в дельті Амазонки.

(Додаток 3).

4. Вироблення поживних речовин із органіки, а також переведення нерозчинних сполук мікроелементів ґрунту у розчинний стан із наступним постачанням їх рослинам, в ТГР здійснюється в основному за допомогою бактерій симбіонтів і мікоризи грибів. Адже кожна рослина в первісній природі має свою ту чи іншу мікоризу. І там мікориза є продовженням коренів рослин, утворюючи з ними природну і надзвичайно ефективну мікоризо-кореневу систему.

**Переважаюча роль мікроорганізмів- симбіонтів і мікоризи в ТГР у виробленні і забезпеченні потрібних рослинам поживних речовин є однією з головних переваг цих грядок над іншими видами грядок.**

Оскільки у інших грядках органіка може переважно знаходитися на поверхні землі або у її самому верхньому прошарку де немає коренів рослин і відповідно їх мікроорганізмів - симбіонтів та мікоризи. Тому роль бактерій симбіонтів в тих грядках другорядна, а про мікоризу і про створення для неї найкращих умов там мова взагалі не йде.

В той же час у рівчаках ТГР вся діяльність симбіонтної ґрунтової біоти націлена на задоволення потреб рослин, які там ростуть. Адже симбіонтна біота в першу чергу виробляє і доставляє поживні речовини та сполуки мікроелементів, які потрібні саме цим рослинам з якими вони співпроживають

на даний час і саме в тих кількостях, які ці конкретні рослини потребують саме зараз. В результаті чого інтенсивність росту рослин і їх врожайність на таких грядках зростає в рази порівняно із звичайними грядками.

Крім того вся ця симбіотна біота забезпечує рослини всіма необхідними їй мікроелементами, що гарантує високу якість плодів, насичених багатьма вітамінами, амінокислотами і ін.

(Додаток 4)

5. Мікориза, в заселених нею ТГР, відіграє основну роль у виборі в необхідній кількості певних потрібних мікро та макроелементів із ґрунту для рослин і дерев на кожному етапі вегетаційного періоду та переводі їх у розчинні сполуки, які рослини зможуть засвоїти. Це можуть бути як енто так і ектомікоризи. Звичайно при умові, що мікориза буде там заселена на корені рослин різними способами і створені всі умови для її розвитку.

Найбільш ефективно в ТГР функціонує мікориза чорного трюфеля, яка є сумісна з усіма рослинами у формі відчизняного і відповідним чином зареєстрованого препарату "Міковітал". Ця мікориза бере на себе функції основного природного постачальника рослинам мікро та макроелементів та вологи.

Крім того по результатах новітніх наукових досліджень, вона в рівчаках ТГР також стимулює утворення і роботу інших мікориз. Адже там є самі оптимальні умови проживання для грибів - в прикореневих зонах рослин в достатній кількості живлення від розкладання різної органіки, вологи, стабільні оптимальні температури.

В результаті чого із усіх видів грядок саме в рівчаках ТГР створюються найкращі умови для об'єднання окремо взятих рослин за допомогою їх мікоризної сітки в один суперорганізм. Тим значно покращується їхнє благополуччя і здатність протистояти хворобам і шкідникам. І, як показала практика, це явище утворення одного суперорганізму в таких грядках виникає дуже швидко - вже на перших роках після закладання грядок і заселення мікоризи на коренях рослин, кущів, дерев.

(Додаток 5).

6. ЕМ-керамічний порошок - аналог біодинамічним препаратам, які застосовуються у біодинаміці.

Виробник ЕМ - керамічного порошку при застосуванні його вийшов на той самий результат, що дають класичні біодинамічні препарати. Тільки, замість коров'яка, в основу своєї технології він заклав насичену поживними речовинами "благородну" глину, заселену ефективними мікроорганізмами.

Технологія виготовлення ЕМ - керамічного порошку і мікродозове його застосування дуже подібна до технології виготовлення і застосування базових

класичних біодинамічних препаратів. Тільки, на відміну від біодинамічних препаратів, ЕМ - керамічний порошок у ґрунті працює постійно і не потребує такого обов'язкового регулярного додавання щорічних нових його порцій впродовж сезону як це передбачено технологією класичної біодинаміки. В той же час енергетика цієї ЕМ - кераміки здатна суттєво підвищувати активність всієї мікробіоти у ґрунті. Особливо в ТГР, де в рівчаках таких грядок цієї мікробіоти в рази більше ніж на звичайних грядках. В результаті чого ця вся активована в такий спосіб мікробіота прискорено робить ґрунт родючішим з усіма позитивними наслідками, аналогічними як при класичній біодинаміці. Тільки у набагато простішому, дешевшому але втім динамічному виконанні.

За допомогою технології ТГР такий спосіб динамічного землеробства з використанням ЕМ керамічного порошку найкраще запроваджувати на дачних, присадибних і невеликих фермерських ділянках.

Крім того, використання ЕМ - керамічного порошку і бачення результатів від його застосування дозволить людям також освоювати основи біодинаміки (починаючи з календаря Марії Тун...). А набутий при цьому досвід бажаним дасть можливість і розуміння займатися вже класичною біодинамікою. І в майбутньому об'єктивно оцінити кожен із цих двох способів господарювання на різних площах, а також в різноманітних кліматичних, ґрунтових та ін. умовах і знаходити способи поєднання біодинаміки з технологією ТГР.

( Додаток 6).

7. Технологія застосування таких природних мікроелементних сполук є надзвичайно актуальною в теплицях на їх швидко - виснажуваних ґрунтах. Адже тоді там можна досягнути якості плодів, яких неможливо одержати у звичайних класичних теплицях.

Особливо коли це будуть пермакультурні геліотеплиці - вегетарії з підігрівом ґрунту розігрітим тепличним повітрям за допомогою повітряних дренажних каналів і технологією ТГР. Де ґрунти постійно самозбагачуються за рахунок налагодженого кругообігу речовин.

Пермакультурна теплиця-це теплиця де налагоджений кругообіг речовин наближений до природного - вологи, повітря, органічної маси, а теплообмін відбувається в основному за рахунок активного проникнення тепла у ґрунт із його підігрівом за рахунок розігрітого тепличного повітря.

Крім того в результаті активного розкладання органічної маси всією ґрунтовою біотою ( мікроорганізмами, грибами, черв'яками) в умовах оптимальних позитивних температур у такому тепличному ґрунті прискорено проходить утворення біогумусу із невинним зростанням його частки з роками. І само собою зрозуміло, що профілактика рослин в такій теплиці від хвороб і шкідників відбувається переважно біологічними або навіть і природними способами.

Можна сказати, що функціонування такої теплиці сьогодні вже можливе завдяки впровадженню там технології ТГР (особливо у її новітніх варіантах ) в поєднанні із принципами роботи геліотеплиці - вегетарія, основні параметри роботи якого вже успішно опрацьовані.

Результатом роботи такої пермакультурної геліотеплиці крім суттєвого збільшення вирощених екологічно - чистих продуктів є також їхня висока якість при їх невеликій собівартості вирощування та одночасне утворення там здорового родючого тепличного ґрунту.

На відміну від класичних теплиць де потрібно через деякий час міняти ґрунт або проводити надзвичайно затратні заходи по знезаражуванню і збагаченню ґрунтів. Вже не кажучи, що повільний розірив ґрунту прямими сонячними променями тільки з його поверхні надовго затримує розвиток рослин. Особливо ранньою весною коли земля після зими там ще холодна.

(Додаток 7).

8.В Україні вже налагоджено дешеве виготовлення з вітчизняної природної сировини всіх складових частин цієї мікроелементної бази для широкого застосування цієї технології на практиці. (Крім ЕМ - керамічного японського порошку з його ноу-хау технологією виготовлення ).

9.Технологія застосування всіх цих сполук мікроелементів у грядках є простою та доступна кожному бажаючому, оскільки є зрозумілою та не потребує високої кваліфікації.

10.До того ж колоїдна бентонітно - глиняна частина внесених сумішей разом із мікробіочарними сполуками автоматично стають у ґрунті складовою новоутвореного в ТГР ґрунтовою біотою гумусу, який має також по своїй природі колоїдну основу.А новоутворений таким способом молодий гумус, ще й до того на біочарно - бентонітній основі, крім іншого, здатний надзвичайно ефективно знезаражувати ґрунт від шкідливих і канцерогенних сполук або переводити їх у нейтральні сполуки.

І ця здатність такого свіжоутвореного гумусу найбільш ефективно знезаражувати шкідливі речовини повністю проявиться саме на міських городах з ТГР. Адже тільки такі види грядок там здатні забезпечити вирощування екологічних продуктів харчування в умовах шкідливого довкілля і забруднених ґрунтів. Тому технологія впровадження ТГР на міських городах є проривною і у міському фермерстві.

## II

### **Висновки.**

Застосування цієї технології наповнення ґрунтів різними природними сполуками різноманітних мікроелементів на початкових етапах пермакультурного освоєння ділянок є актуальним і по суті проривним. Це гарантоване **СУТТЄВЕ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ҐРУНТІВ І ВІДПОВІДНО**

ЯКОСТІ ВИРОЩЕНОЇ НА НИХ ПРОДУКЦІЇ за рахунок наявності у таких наповнених поживними речовинами ґрунтах широкого спектру мікроелементів і грантової симбіонтної біоти, яка це все переробляє у потрібні рослинам сполуки.

В такий спосіб класична пермакультура, засновником якої є Білл Моллісон, одержала дуже енергійний розвиток завдяки використанню ТГР. І тому пермакультура з ТГР повноправно утверджується в наш час як природнича технологія ХХІ віку. Цю українську технологію сьогодні розробляє і вдосконалює багаточисельна когорта екологічно свідомих наших громадян в усіх куточках України. В результаті чого пермакультура з технологією ТГР стає більш зрозумілою і доступною для поширення в різних сферах застосування.

Технологія, де шляхом утворення кругообігу речовин за допомогою ТГР, в одне ціле поєднуються:

- \*прискорене створення родючих чорноземних ґрунтів, наповнених утримуючих вологу і поживні речовини біочарними та мікроелементними сполуками;

- \*в таких ґрунтах вся симбіонтна ґрунтова біота, а в першу чергу мікориза, переробляє органіку, яка знаходиться безпосередньо в прикореневій зоні рослин, в поживні речовини для цих конкретних рослин, які ростуть на таких грядках.

- \* Внаслідок всього цього ці ґрунти швидко стають не тільки родючими, але вони мають там і набагато вищу якість. Наближаючись по своїм якісним показникам до природних чорноземів та рукотворних Терра Прета.

- \*І відповідно також рослини, які ростуть на такому ґрунті є здоровішими та потребують меншого догляду і, що головне, плоди їх також набувають набагато вищої якості. Так як вони набувають цілу гаму корисних сполук мікроелементів і набагато більшу кількість вітамінів, амінокислот і ін. Одним словом - це є здорова природна їжа для людини. Яка в свою чергу робить і саму людину здоровішою.

Особливо цінним є застосування цієї технології на малородючих, піщаних, забруднених та деградованих ґрунтах, а також в теплицях. Тобто всюди де потрібних рослинам тих чи інших мікроелементів у землі може не бути зовсім або є в недостатній кількості.

Без проблем технологія ТГР, в тому числі із застосуванням мікроелементних добавок, знайде застосування в екопоселеннях, пермакультурних центрах, родових помісцях та на дачних і присадибних ділянках, на невеликих фермерських господарствах, які спеціалізуються на вирощуванні органічної екологічно - чистої продукції. Адже над екологією в таких грядках працює багаточисельна різноманітна ґрунтова біота для якої там створено найсприятливіші умови проживання.

Безальтернативною технологія ТГР є і в умовах міст при вирощуванні там саме екологічно- чистих продуктів харчування із одночасним оздоровленням довкілля пермакультурними способами. Оскільки при застосуванні інших видів



грядок такі результати в міських умовах з їх постійно забрудненим повітрям і ґрунтах є недосяжними і вирощені овочі будуть в тій чи іншій мірі забрудненими.

Так як пермакультура передбачає залишати частину вирощеного врожаю прямо на землі або у її верхньому прошарку. Крім того в пермакультурі не передбачається ніякого монополізму при вирощуванні рослин. Навпаки перевага на пермакультурних ділянках віддається різноманіттю культур-полікультури. Де кожен вид рослин набирає в процесі свого росту свій набір мікро і макролементів, які передає все це наступним поколінням рослин у вигляді залишених на землі плодів і насіння та іншої органічної маси. А загалом - ці всі полікультурні рослини дружно роблять нашу землю родючою та процвітаючою.

В цьому контексті надзвичайно перспективною є вирощування на ТГР городніх культур в поєднанні з різними багаторічними і однорічними травами, а також кущами і деревами.

### **І нарешті про головне від викладеного.**

Можна з усією впевненістю стверджувати, що застосувавши методи класичної пермакультури, які наближені до природних, можна з часом зробити землю родючою. Але за який час цього можна досягнути? Коли встановлено, що в незайманій природі на відновлення одного сантиметру чорнозему потрібно сто років.

І чи є у нас сьогодні стільки часу, щоб досягати таких нешвидких результатів способами, як в незайманій природі або як про це трактує класична пермакультура? А чи не краще буде комбінувати різні способи, в тому числі і з ТГР, щоб досягнути поставлених цілей в набагато коротші терміни без ніякої шкоди для довкілля і не порушуючи при цьому природніх зв'язків?

Одним із прикладів такого поєднання способів вирощування різноманітних продуктів харчування із одночасним прискореним відновленням родючості землі, наповненої всіма необхідними мікроелементами та поживними речовинами, може стати "**Інтенсивний модульний лісосад на базі ТГР**".

Де, особливо на перших порах, якраз і використовуються вищевказана технологія. Кругові грядки в центрі такого лісосаду стають там осередком його родючості. Адже там поєднується різноманіття одночасно вирощуваних на них городніх рослин, багаторічних трав, квітів, підтриманих великою кількістю поживних речовин, мікроелементів, вологи і всієї ґрунтової біоти в їх рівчаках. А навколо цієї кругової грядки по її периметру ростуть високорослі дерева, висаджені шестикутником у формі бджолиного стільника і **об'єднані мікоризою** в один цілісний **суперорганізм** більш потужнішою садовою ТГР. Ці дерева склалають верхній ярус, а поруч з ними висаджуються низькорослі дерева і кущі, які є основою нижніх ярусів такого лісосаду.

Саме ця садова ТГР в поєднанні із коловою у центрі стане базовою для росту родючості ґрунту в такому лісосаді.

Оскільки сірі і підзолисті ґрунти, які складають основу наших природних лісів, є самі по собі малородючими. Адже в лісах вся енергія ґрунтової біоти і поживних речовин направляється в першу чергу на ріст деревини, а не на зростання родючості ґрунту. І тільки на лісових галявинах і на узліссях зустрічається як родючість ґрунтів так і гарний ріст дерев. В пермакультурі такі місця виокремлюються навіть спеціальною назвою - **кромка**, де синергетично примножується енергія двох суміжних областей. Тому і цей модульний лісосад вибраний саме у такій оптимальній формі, де поєднуються як узлісся так і лісова галявина з коловою ТГР на ній так і формі шестикутника між деревами. (додаток 8)

З роками цей лісосад дуже швидко зможе стати самодостатнім, забезпечуючи себе всім необхідним, в тому числі і мікроелементами, із глибших горизонтів землі за допомогою багаторічних трав із глибокою стержневою кореневою системою, а також коренів кущів і дерев. Як фруктових сортів так і дичок, що проросли по периметру такого лісосаду із насіння і плоди яких, наповнені як вітамінами так і різними мікроелементами, майже повністю повертатимуться щороку назад у землю. Причому мікроелементи, які знаходяться в глибоких горизонтах землі у формі нерозчинних сполук дички переробляють у розчинні сполуки, розміщуючи переважно у своїх плодах.

Тому дички з їх глибокою кореневою системою стають обов'язковою складовою таких лісосадів. Оскільки вони є більш стійкими до несприятливих кліматичних умов з їхнім щедрим плодоношенням дрібними своїми плодами, які не забираються з ділянок. І для людей такі дички також є цінними. Адже перещеплені окремі скелетні гілки таких дичок на сортові фруктові плодоносять плодами найвищої якості. Причому на одному такому дереві може бути прищеплено декілька сортів.

В кругообороті речовин такого лісосаду дички є надзвичайно ефективним природним насосом, який розчиняє і перекачує різні мікро та макроелементи із глибоких горизонтів землі на її поверхню, акумулюючи їх у своїх плодах і іншій органічній масі вже у формі розчинних сполук. А на поверхні землі все це мають змогу споживати всі наші домашні тварини, птахи, комахи і ін. Решта плодів і іншої органіки, закладених у рівчачки ТГР, стане цінним органічним ресурсом для ґрунтової біоти і рослин, завершуючи кругообіг органіки і інших поживних речовин у цих грядках самим безвідходним, економним способом. В результаті чого ми швидко одержуємо як родючу землю так і здорові рослини з їх плодами найвищої якості. Адже в такому лісосаді найбільш ефективно і з найменшими затратами здійснюється цей самий важливий природний феномен--сталий кругообіг речовин.

Хоча такий лісосад займає і невелику площу, але продукovanі ним поживні речовини і в тому числі мікро та макроелементи розходитимуться навкруги далеко за його межі за допомогою як ґрунтової біоти, а також тварин, птахів, оживляючи таким способом землю далеко навкруги себе.

Так із усією наглядністю впроваджується у життя дуже важливий пермакультурний етичний принцип "людина забирає у природи тільки частину плодів (сортових) для себе, а решта (дичок) віддає природі для відновлення її родючості і біорізноманіття".

Сьогодні такі **"Інтенсивні модульні лісосади на базі ТГР"** вже закладаються навіть учнями у школах України згідно розробленої і затвердженої для впровадження на пришкільних ділянках методики практичного навчання учнів основам екології довкілля на пермакультурних засадах. Тим самим даючи учням на практиці розуміння **основ пермакультури** і те, як таким способом вирощувати екологічно- чисті продукти найвищої якості і одночасно створювати родючу землю та екологічне довкілля.

(Додаток 9) .

### III

За своїм функціональним призначенням інтенсивні модульні лісосади розподіляються в залежності від того, яку основну продукцію ми хочемо отримувати із колових грядок що розміщені у центрі таких лісосадів. При цьому одночасно одержуючи продукцію з різноманітних фруктових і лісових дерев, дичок і ін. насаджень, що ростуть по їх периметру. Діаметри таких трьох функціональних зон будуть відповідно становити:

\* колових грядок-5 м.

\*фруктових дерев-12 м.

\* лісових дерев і дичок- 20 м.

Для навчальних цілей такі лісосади можна розділити на чотири види з більш детальним розподілом культур в таких лісосадах.

1.Лісосад городніх культур.(Схема2).

2.Лісосад кущових ягідників.(Схема3)

3.Лісосад трав'янистих рослин(Схема4)

4.Лісосад для вальдорфських шкіл.

(Схема5).

Але завжди в таких лісосадах буде присутнє прискорене утворення чорноземного родючого ґрунту із одержанням екологічно - чистих продуктів найвищої якості,а також екологічне довкілля навколо них.

### IV

#### КЛІМАТИЧНА КРИЗА.

Найпершим і найважливішим критерієм оцінювання якості екологічних проектів вже в недалекому майбутньому стане показник, наскільки зменшує цей

проект викид парникових газів (вуглекислого газу, метану...) в атмосферу. Або ще радикальніше - з якою ефективністю і швидкістю, а також у яких об'ємах забирається цей вуглекислий газ із атмосфери і захоронюється у землю. Звідки він і потрапив в атмосферу внаслідок антропогенної діяльності людини протягом останніх 150÷200 років, спричинивши тим самим сьогоднішній парниковий ефект.

Так за розрахунками групи вчених Массачусетського інституту, які досліджували цю тему, щоб уникнути кліматичної кризи потрібно вибрати із атмосфери і захоронити у землю більше 100 мільярдів тонн вуглекислого газу, що потрапив туди внаслідок антропогенної діяльності людини. А це більше ніж 10 тонн в розрахунку на кожного жителя Землі. Зрозуміло, що жодна окремо взята екологічна програма таких об'ємів виконати не зможе.

Тому перед реальною загрозою безповоротного насування кліматичної кризи і пов'язаними з нею глобальних загроз існування вже для самої людини на землі, до цієї діяльності вже в недалекому майбутньому має бути підключеним кожен житель землі. В першу чергу суттєво зменшуючи свій персональний вуглецевий слід, звівши його в кінцевому підсумку до загальноприйнятого мінімуму. А наступним вже кроком буде залучення кожного жителя землі до активної участі у захороненні надлишкового атмосферного вуглекислого газу у землю. Незалежно від того якою професією він би не займався та де б він не проживав - в селі чи в місті .

Звичайно, найбільш сприятливим і природнім варіантом, виходячи з висновків цих вчених, стане консервація атмосферного вуглекислого газу в землі у вигляді гумусу. А технології ,які зможуть найбільш ефективно і швидко це забезпечувати, у майбутньому першочергово отримуватимуть беззаперечну підтримку.

І однією із таких технологій, яка забезпечує ефективне перекачування атмосферного вуглекислого газу та консервацію його у землі у вигляді гумусу з найменшими затратами і виконання якої під силу кожній людині, є якраз технологія ТГР . Ця технологія є природною і базується на принципах та етиці пермакультури.

Саме за допомогою таких модульних лісосадів, закладених по можливості коло кожного навчального закладу, можна навчати молоде покоління практичним навикам екологічної освіти. Та оволодіти способом, за допомогою якого кожен свідомий житель зможе долучитися до захоронення надлишкового атмосферного вуглекислого газу у землю.

(Додаток 10).

ДОДАТКИ.

1.Опис властивостей і застосування сапоніту і мінеролу.

2.Властивості бентоніту.

3.Стрімке зростання врожайності городніх і польових культур при застосуванні біочару в умовах помірного клімату в різних країнах.

4.Ріст врожайності рослин при розкладанні органіки у їх прикореневій зоні порівняно із традиційним мульчуванням поверхні землі.

5.Міковітал.Характеристика і застосування.

6.Біодинамічні властивості ЕМ- керамічного порошку.

7.Вражаюче зростання якості плодів,які проводились у ізраїльській лабораторії,вирощених у геліотеплицях, по подібній технології у ґрунти яких внесені мікроелементні сполуки та вартісна оцінка цих плодів їх менеджментом.

8.Природні ґрунти,які утворюються в залежності від рослинності,що на них проростає.

9.Методичка "Інтенсивний модульний лісосад на базі ТГР".

10.Рекомендації вчених Массачусетського інституту щодо уникнення кліматичної кризи.

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Масанобу Фукуока. Революція одної соломинки (Введение в натуральное земледелие)
2. Б. Моллісон Пермакультура. Керівництво для дизайнерів. Махачкала: Вид-во Альфа 2019 р.
3. <https://drive.google.com/file/d/0B-u7hjwq4FyKR3JtVIRtVUR1UFk/view?resourcekey=0-LD9iyu17OWOHszNQROahAA>
4. Брайс Раддок. Гільдії рослин. Midwest Permaculture. – 33 с.
5. Янто Еванс, Майкл Дж. Сміт, Лінда Смайлі. Дім із самана. Філософія і практика.