**Технология выращивания грибов - Вешенка обыкновенная.**

ВВЕДЕНИЕ

Грибы были объектом внимания человека с незапамятных времен. Однако многообразие грибов столь велико, что процесс их познания затянулся, до сих пор еще не завершен, и так как и прежде, их исследователей ждут многочисленные сюрпризы. В связи с этим вполне уместно вспомнить слова французского ботаника А. Вейана, сказанные им еще в 1727 г.: “Грибы – это изобретение дьявола, придуманное им для того, чтобы нарушать гармонию остальной природы, смущать и приводить в отчаяние исследователей-ботаников”.

Грибы – бесхлорофильные организмы, которые углерод для своего роста и развития получают из готового органического вещества. Эта огромная, насчитывающая почти 65000 видов группа по своему положению является промежуточной между растениями и животными. По наличию мочевины в обмене веществ, хитина в оболочке клеток, запасного продукта гликогена (а не крахмала) они приближаются к животным. С другой стороны,

по способу питания путем всасывания ( а не заглатывания) пищи, неограниченному росту, отсутствию большей частью подвижности, они напоминают растения.

Клетка гриба состоит из клеточной оболочки (снаружи она часто бывает слизистым слоем-капсулой), ломасом, цитоплазмы с цитоплазматической мембраной, эндоплазматической сетью, митохондриями, рибосомами, диктиосомами и ядрами. Иногда в клетке грибов есть вакуоли

и различные включения.Клеточная оболочка, осуществляющая у грибов многочисленные функции, в том числе активного всасывания питательных веществ из субстрата, в качестве основных компонентов содержит хитин, полисахариды, в том числе глюканы, белки и жиры. В клеточной оболочке грибов имеются также пигменты (меланины, хиноны), сюда же входят различные ионы и соли. Электронно-микроскпопическое изучение оболочек клеток грибов показывает, что они состоят из нескольких слоев фибриллярного строения. Эти фибриллы, представляющие собой белковые микротрубочки образуют скелет, который служит основой для остальных компонентов оболочки. Клеточная оболочка придает форму клеткам гиф и органам размножения. Отличительными признаками клеточной оболочки некоторых представителей низших грибов является отсутствие в ней хитина и наличия только целлюлозы.

В цитоплазме, у цитоплазматической мембраны, у грибов расположены ломасомы – губковидные электронно-прозрачные структуры.

Цитоплазмы грибной клетки представляет собой жидкую коллоидную среду, в которой содержатся структурные белки, клеточные организмы и не связанные с ними ферменты, аминокислоты, углеводы, липиды и другие вещества.

Вакуоли – структуры округлой, реже неправильной формы, которые выполняют функцию депо для отложения запасных веществ или же токсических продуктов метаболизма. В качестве резервных веществ, здесь запасаются в основном полифосфаты (метахроматин, волютин), гликаген, липиды.

Мембранная система представлена эндоплазматической сетью в виде разветвленных в цитоплазме и связанных между собой мембранных канальцев, цистерн и полостей, выполняющих функцию внутриклеточной и межклеточной транспортной сети для метаболитов.

Ядро округлой или удлиненной формы, окружено двойной мембраной, имеет ядрышко и хромосомы с ДНК. Количество ядер в грибной клетке и их размеры различны. Известны как одноядерные клетки, так и клетки, количество ядер, в которых достигает нескольких десятков; размеры ядер также колеблются от 2-3 мкм в диаметре до нескольких десятков микрометров. Для грибов, которым свойственна дикариотическая фаза в развитии. Характерно наличие двух ядер, спаренных в виде дикариона. Также грибам характерны все остальные органы животной клетки.

Вегетативное тело грибов состоит из гиф, имеющих вид цилиндрических трубок до 10 мкм в диаметре, они обладают верхушечным (апикальным) ростом и обильным ветвлением. Внутри, гифы выполнены протоплазмой; у высших грибов имеются поперечные перегородки и образуются они обычно на определенном расстоянии от конца гифы. Значительного разнообразия достигает строение клеточных перегородок, или сент, которые являются производными клеточной оболочки

и образуются путем инвагинации (выпячивания) цитоплазматической мембраны внутрь клетки. Это свойственный всем грибам способ возникновения сент. Через них осуществляется связь с цитоплазмой соседних клеток, происходит перемещение питательных веществ, миграция некоторых клеточных органов. Для большинства базидиомицетов характерен долипоровый тип, имеющих сложное строение. Гифы высших грибов, сплетаясь между собой, образуют мицелий, у отдельных видов он создает подобие ткани.

Грибы размножаются вегетативным бесполым или половым способами. Вегетативное размножение осуществляется фрагментами мицелия, которая, отделяясь, дают начало новому мицелию. У дрожжевых грибов и представителей порядков Agaricales и Plectascales известно вегетативное размножение путем почкования мицелия или его клеток, в результате чего образуются отдельные клетки-иодии, дающие начало грибному организму. Для целого ряда грибов характерно вегетативное размножение путем распада на отдельные клетки-артроспоры.

При бесполом размножении споры гораздо более высоко специализированы по строению и способы размножения. Среди спор бесполого размножения грибов по способу образования выделяют споры эндогенные и экзогенные.

Половое размножение у грибов бывает различных типов. Сущность его заключается в том, что происходит слияние двух половых клеток (гамет) – мужской и женской – или двух вегетативных талломов, функционирующих как половые клетки, в результате возникает новообразование (зигота).

Сливающиеся гаметы содержат только половинный набор хромосом. В зиготе число хромосом соответственно удваивается. Гаметы являются структурами, которые находятся, имея половинный хромосом, в гаплоидной фазе, а зигота переходит уже в диплоидную фазу.

У высших грибов половой процесс протекает как слияние органов и клеток, не дифференцированных на гаметы. Образовавшаяся в результате слияния зигота (также не дифференцированная и обычно представляющая собой лишь соответствующее ядерное состояние) без периода покоя переходит к дальнейшему развитию; в ней формируются дикарионы ядер противоположных полов, которые потом попарно сливаются и претерпевают редукционное деление. Гаплоидные ядра, которые образовались в процессе редукционного деления, переходят в аскоспоры, образующиеся в сумках или в базидиоспоры, образующиеся на специальных клетках – базидиях – базидиомицетах экзогенно.

Грибы распространены повсеместно: их споры, обрывки мицелия, другие образования, встречаются на почве и в воздухе, на суше в воде. Они развиваются на всевозможных естественных субстратах растительного и животного происхождения, а также на искусственных материалах созданных человеком.

В XX в. перед человечеством встала проблема увеличения естественных и искусственных источников белка, дефицит которого становится все ощутимее. В связи с этим возникла необходимость введения в культуру новых белоксодержащих организмов, среди которых одним из наиболее ценных являются съедобные грибы. Культивирование съедобных грибов позволяет предотвратить пищевые отравления, вызываемые потреблением дикорастущих грибов. Выращивать съедобные грибы можно круглый год вне зависимости от климатических и почвенных условий, на питательных субстратах, малопродуктивных для иных целей, например на разных не пищевых отходах; при этом субстрат обычно используется дважды: после сбора урожая грибов он становится ценным источников перегноя для садоводства и овощеводства.

Повышение спроса на грибы на мировом рынке способствовало дальнейшему усовершенствованию методов их выращивания на основе глубокого изучения биологии культуры.

В наших исследованиях мы исследовали Вешенку обыкновенную. Она входит в сборную группу макромицеты (макро – крупные, мицеты – грибы). По строения вегетативного тела макромицеты принадлежат к высшим грибам. Их мицелий многолетний. Поселившись на определенном субстрате, он вырастает нередко на много метров в длину. По мере роста гифы ветвятся, переплетаются. В местах их соприкосновения возникают перемычки (анастомозы); эти перемычки объединяют гифы в единый организм, осуществляют связь между ними, передачу питательных веществ.

Дереворазрущающий мицелий Вешенки развивается воздушный мицелий, похожий на пышные кусочки ваты [19].

Мицелий осуществляет все жизненноважные функции грибного организма – его питание, рост и развитие, размножение. По способу питания макромицеты, как и другие грибы, гетеротрофы, такт как лишены способности к фотосинтезу. Поэтому они живут только там, где уже имеется готовое органическое вещество, и добывают его из самых разнообразных источников.

Накопив достаточный запас питательных веществ, грибница становится способной к размножению. У макромицетов этот процесс связан с образованием грибного тела – той части грибного организма, которую мы обычно называем грибами, забывая или вовсе не зная о том, что это лишь органы размножения, возникающие на определенном этапе и предназначены для развития спор и их защиты. Плодовые же тела разнообразны, располагаются, как правило, на поверхности субстрата – следовательно, их удобно рассматривать и изучать. Сложные плодовые тела макромицетов грибной ложной тканью, или плектенхимы, которая состоит из более или менее плотного сплетения гиф [20].

Выше было сказано, что объектом исследования является Вешенка обыкновенная - Pleurotus ostreatus (Fr.) Kummer.Надцарство: Эукариоты – EucaryotaЦарство: Грибы – FungiОтдел: Настоящие грибы – EumycotaКласс: Базидиальные – BasidiomycetesПорядок: Агариковые – AgaricalesСемейство: Трихоломовые – TricholomtaceaeРод: Вешенка – PleurotusВид: Вешенка обыкновенная - Pleurotus ostreatus

Видовое описание Вешенки обыкновенной

Шляпка 3-17 см., выпуклая или широковоронковидная, часто эксцентрическая, в начале темно-бурая, затем грязножелтовато-серая, гладкая.

Мякоть хорошо развитая, белая, вначале мягкая, затем жестковатая, особенно в ножке, без особого запаха и вкуса.

Пластинки нисходящие, белые, чистые, с перемычками.

Ножка 1- 4 х 1-3 см., цилиндрическая, сплошная, волосисто-опушенная, белая или буроватая, иногда отсутствует.

Споры 8 -12 х 3 – 4 мкм, вытянута – эллипсоидальные или палочковидно-цилиндрические, гладкие, бесцветные [15].

В последнее десятилетие в странах Европы и Северной Америки наибольшее распространение этой культуры получило Вешенка обыкновенная. Наши исследования были направлены на уменьшение сроком обрастания соломы мицелием, ускорить начало первого сбора урожая грибов. Это позволит производить дополнительное выращивание грибов с той же площади культивационного помещения.

Для этого использовали регулятора роста растения. Это обусловлено тем, что грибы и растения имеют следующие сходства, позволяющие использовать регуляторы роста для первых: способ питания - поступление питательных веществ в клетку, основан главным образом на явлениях осмоса (диффузии веществ через полупроницаемые перегородки поверхности клеток), не является чисто физическим, но является физиологическим явлением.

При поступлении питательных веществ в клетку гриба, клетка играет роль активную, а не пассивную, так как проницаемость протоплазмы, от которой она зависит, является величиной переменной. Кроме того существует избирательная проницаемость для определенных веществ и при том различная в разном состоянии клеток организма[1].неограниченный рост – вегетативное тело грибов состоит из гиф имеющих вид цилиндрических трубок до 10 мкм в диаметре, они характеризуются верхушечным (апикальным) и неограниченным ростом и обильным ветвлением отсутствие большей частью подвижности в вегетативном состоянииу высших растений тканевое строение возникает при делении клеток во всех направлениях.

А у грибов мицелий делится только с образованием поперечных направлений, т.е. только в одном направлении. Поэтому принято считать, что у грибов нет настоящих тканей, а есть лишь ложные ткани. В зависимости от морфологических особенностей у грибов различают два типа тканей: параплектенхиму и прозоплектенхиму. Кроме морфологического понятия существует и физиологическое понятие ткани у грибов. С точки зрения функционального назначения различают по кровные, механические и проводящие ткани. Из покровной ткани состоит поверхность склероциев и плодовых тел высших грибов. Клетки такой ткани имеют утолщенные оболочки, на поверхности откладывается пигмент, по глощающий лучи солнечного спектра, тем самым выполняющий защитную роль.

Механическая ткань представлена гифами сильно утолщенными стен ками и суженым просветом, которые придают прочность плодовому телу или какой-либо его части. Типичной проводящей ткани у грибов нет, его функции выполняют особые специализированные гифы лишенные поперечных перегородок. Эти гифы, пронизывая плодовое тело в разных направлениях снабжают его водой. Для продвижения органических веществ имеются гифы, являющиеся ответвлениями обычных гиф. Они отличаются густым окрашенным содержимым.

Все перечисленное – т.е. функциональное сходство тканей высший расте ний и специализированных гиф грибов говорит об еще одном сходстве вегетативное размножение – вегетативное размножение осуществляется фрагментами мицелия, которые, отделяясь, дают начало новому мицелию. У агариковых известно вегетативное размножение путем почкования мицелия или его клеток, в результате чего образуются отдельные клетки – оидии, дающие начало новому грибному организму.съедобные грибы характеризуются заметных количеств минеральных веществ, содержание которых у отдельных видов может достигать 11,5% (в среднем 7,7%). Плодовые тела грибов богаты калием, фосфором, в незначительных количествах содержится в них натрий и кальций, содержание железа у макромицетов приблизительно аналогично тем количества его, которое обнаруживают в большинстве растительных продуктов.

Т.е. сходство в химическом составе плодовых тел высших грибов и продуктов высших растений[8].нахождение и образование регуляторов роста (ауксинов и других) характерных для высших растений, обнаружены у некоторых видов грибов.

Вещества, вырабатываемые растениями и способствующие их росту, получали различные названия: ростовые вещества, гормоны роста, фитогормоны, стимуляторы роста и т.д. В 1961 году решением специального научного комитета по физиологии растений в США для этих веществ было принято единое название “регуляторы роста”. При этом имелось в виду, что эти вещества стимулируют рост в одних, в других – тормозят его. И во всех случаях они рассматриваются как физиологически активные вещества, включающиеся в обмен веществ в растении и оказывающие влияние на ход этого обмена. Изучение регуляторов роста во многом зависело от возможности получении этих веществ в достаточных количествах. Необходимо было установить природу этих веществ.

Чрезвычайно малое количество регуляторов роста в проростках овса заставило искать другие источники получения этих веществ. Более перспективными с этой точки оказались некоторые грибы. И наконец, было обнаружено, что регуляторы роста в достаточном количестве имеются в человеческой моче.

В 1931 году голландским химикам Кёглю и Хаген-Смиту удалось выделить из человеческой мочи вещество, названное ими ауксином. Они полагали, что это вещество стимулирует рост посредством растяжения клеток. Близкое к этому вещество, выделенное из кукурузного масла, было названо ауксинов Б, в отличии от вещества выделенного из мочи и названного ауксином А.

Затем эти же ученые выделили из мочи вещество, названное ими гетероауксином, что означает “другой ауксин”. Химический анализ показал, что гетероауксин тождествен индолиликсисной кислоте, синтез которой известен с 1885 года.

Для дальнейших исследований регуляторов роста открытия Кёгля и Хаген-Смита имели неоценимое значение. Имея в своем распоряжении в чистом виде и в достаточных количествах регуляторы роста, физиологи растений смогли развернуть обширные экспериментальные работы для разрешения проблемы воздействия этих веществ на рост и развитие организмов.[5]

После того, как физиологам растений стали доступны достаточные количества химически чистого кристаллического препарата гетероауксина, работы по изучению действия этого регулятора роста на растительный организм получили огромный размах. За короткий срок ученые разных стран опубликовали более 100 тысяч научных сообщений. [6]1. Цель и задачи, методика выполнения работы.

Экспериментальная часть работы выполнялась в условиях лаборатории совхоза декоративных растений, расположенного в городе Воронеж.

Работы, рассмотренные в кратком обзоре литературы, свидетельствуют о целесообразности использования регуляторов роста при выращивании гриба Вешенки. В качестве субстрата была солома озимой пшеницы. В связи с этим нами в лабораторных условиях изучались разные формы регуляторов роста.

В задачу наших исследований входило:изучение сравнительной эффективности влияния разных форм препаратов на скорость прорастания зернового мицелия.Выяснение наиболее оптимальных форм регуляторов роста при выращивании гриба ВешенкиИзучение влияние регуляторов роста на урожайность гриба Вешенки

Решение поставленных вопросов предусматривалось, путем постановки лабораторных опытов. При закладке и проведении опытов использовались методические указания (Дудкин И.А.) и специальные методические разработки. Это выращивание чистой культуры на гибридной среде сусловный агар – в Матрах, предложенные и внедренные нами при проведении данной исследовательской работы.1.1

Цель и задачи работы

При выполнении экспериментальной части работы нами была предусмотрена следующая цель – изучить влияние регуляторов роста растений на скорость прорастания зернового мицелия Вешенки обыкновенной в субстрате соломы озимой пшеницы.

Необходимость изучения обуславливается следующими фактами: уменьшение сроков обрастания соломы мицелием, ускорение начала первого сбора урожая грибов. Это позволит производить дополнительное выращивание грибов с той же площади культивационного помещения, что в нынешних сложных финансовых условиях, даст возможность получить с единицы площади больший объем продукции грибов Вешенки.

А в задачи наших исследований входило:выяснение оптимальных форм регуляторов роста при выращивании гриба Вешенки. Так к сегодняшнему дню человечеству известно большое количество форм регуляторов роста. Для наших исследований мы взяли 2 формы, которые являются исторически первыми изученными физиологами растений и полученные – гетероауксин и гибберелин. И три формы более молодые в изучении – гумат натрия, гибберсиб – 2, парааминобензойная кислота.

Так же одной из задач наших исследований является нахождение сравнительно эффективного влияния выбранных нами форм регуляторов роста при выращивании гриба Вешенки обыкновенная, и найти наиболее эффективные формы регуляторов роста на скорость проростания зернового мицелия и на урожайность грибов Вешенкипроанализировать влияние регуляторов роста на урожайность гриба Вешенки, и при этом нужно учитывать важность этих эксперимнтов для производства и экономической эффективности выращивания гриба Вешенки обыкновенной.

1.2 Методика выполнения работы

Культивирование высших Базидиальных грибов предполагает:наличие чистой высокопродуктивной культуры;определение условий необходимых для роста грибов;подготовку стандартного посевного материала;выбор необходимых условий проведения, подготовку и стерилизацию питательных сред.Получение чистых культур высших базидиальных грибов.

Чистые культуру базидиомицетов могут быть выделены из плодовых тел базидиоспор, путем их проращивания из корней микоризиообразующих растений или же почвы, древесины и других субстратов, являющихся средой обитания этих грибов. Наиболее простым и удобным способом получения желаемых культур высших базидиальных грибов является выделение культур из плодовых тел или базидиоспор, если они легко прорастают. Выделение культур из субстрата или миноризных окончаний корней, применяющиеся для специальных исследований, мало эффективно, и идентификация полученных культур представляет большие трудности (Шемаханова, 1962).Получение чистых культур из плодовых тел

Для выделения следует выбирать молодые, не поврежденные плодовые тела, так как они меньше инфецированы микроорганизмами. Выделение можно проводить в день сбора или хранить плодовые тела в течение двух-трех дней в холодильнике в полиэтиленовых мешочках.

Обработка плодовых тел.

Перед выделением плодовое тело следует осторожно очистить от прилипших растительных остатков, промыть в проточной и стерильной воде и положить на фильтровальную бумагу, чтобы оно обсохло. Промывать плодовые тела нужно быстро, чтобы они не напитались водой. Плодовое тело можно простерилизовать, обтирая 96-градусным спиртом или погружая на несколько секунд в 1%-ный раствор сулемы, 3%-ный раствор перекиси водорода, раствор формалина (1:300), после чего тщательно отмыть в воде и дать обсохнуть. Плодовое тело можно так же быстро обжечь над пламенем горелки.Выделение инокулюма.

Предварительно обработанная одним из описанных выше способов плодовое тело разламывают и переносят на спар кусочек “ткани” из середины стерильным скальпелем, ланцетом или копьем. Ни в коем случае не обжигать инокулюм в пламене горелки. Выделят инокулюм из разных частей плодового тела: шляпки, ножки, место перехода шляпки в ножку, гимениального слоя. При выборе участка ткани нужно исходить из размеров и строения плодового тела.

Выделение лучше производить из самой толстой части плодового тела.

Кусочки плодового тела помещают на питательную среду в чашки Петри, чашечки для тканевых культур или пробирки. Расход среды при посеве на чашки для тканевых культур (диаметр 5-7 см.) незначителен, в каждой такой чашке находится только один кусочек, что важно для предотвращения загрязнения. Кусочки плодового тела помещают сверху на спар или частично погружают в агаризованную среду.

Инокулюм дереворазрушающих рекомендуется выделять следующим образом (Punaren, 1967). Во влажную камеру помещают тщательно отмытые, разрезанные плодовые тела или же кусочки древесины, пронизанные мицелием гриба. Чашку с инокулюмом помещают в термостат при температуре 20-25 градусов С; при температуре 26-28 градусов С и выше скорость выделения может замедляться. Желательно чтобы относительная влажность воздуха была не ниже 80%, для чего в термостат можно поставить сосуд с водой.

Выделение культур обычно производят на плотную среду: суслоагар, солодовый агар, картофельно-глюкозный агар и т.д. Если выделение идет плохо или мицелий не переходит с инокулюма на поверхность среды, в состав последней следует добавить дрожжевой автолизат, отвары коры, хвои или листьев различных высших растений (обычно в количестве от 0.5 до 5%), экстраты из плодовых тел грибов. В чашках Петри вместе с колониями

базидиальных грибов могут расти колонии плесневых грибов, дрожжей, бактерий, что обычно легко заметить. В таких случаях предполагаемые колонии базидиомицетов нужно последовательно пересеять и избавиться от инфекций с помощью обычных методов микробиологической техники.

Но следует иметь в виду, что разные штаммы одного и того же вида могут значительно отличаться по скорости роста и требованию к питательной среде. По разному происходит выделение из плодовых тел неодинакового возраста.[9]Остальные методы, т.е. из базидиоспор, субстратов, миноризных окончаний корней в наших исследованиях малоэффективны.Условия необходимые для роста грибов.

Рост грибов происходит при определнных условиях: наличие источников питания – углерода, азота, водорода, неорганических соединений, содержащих калий, натрий, фосфор, магний, кальций, серу и железо; микроэлементов – марганца, цинка, молибдена, кобальта, меди, бора и др. стимуляторов роста, оптимальной температуры, степени аэрации, света и других факторов.

Все источники питания разделяются на природные (естественные) питательные субстраты и искусственные питательные среды, строго определенного состава, содержащие необходимые элементы в усвояемой форме.

Из естественных питательных субстратов используют зерно в натуральном виде, настоек или отваров (пивное сусло, кукурузный экстрат), добавляемых к искусственным питательным средам.

Питательные вещества могут усваиваться только при определенной кислотности питательной среды, т.к. проницаемость оболочек грибов клеток изменяется в зависимости от pH среды. Большинство грибов развиваются при pH среды 4.5-6.0. Реакция среды в процессе роста культуры грибов может значительно изменяться. Различают оптимальные условия pH среды для прорастания спор, для вегетативного развития мицелия, для спорообразования. Смещение pH возможно для одного и того же гриба как в сторону подкисления, так и в сторону подщелачивания в зависимости от источников питания (Наумов, 1937).

Не меньшее значение для роста грибов имеет температура их выращивания. Температурный оптимум – 22-25 градусов С.

Для хорошего развития мицелия гриба влажность воздуха в помещении должна поддерживаться в пределах 95-97%.

Грибы растут при определенных условиях освещения. Освещение при обрастании соломы мицелием не важно.Получение в культуре плодовых тел.

Получение в культуре нормально развитых плодовых тел является наиболее надежным способом правильного определения культуры, а для получения плодовых тел хорошо плодоносящей Pleurotus ostreatus обычно используют тот же субстрат, на котором сохраняется в лаборатории культура гриба – сусловый агар, малый агар и т.д.

Для вешенки может применяться среда Бэднона (Бэдкок, 1941,1943), состоящая из древесной муки с добавкой костной муки, картофельного крахмала, сахара и древесной золы. Богатый питательными веществами субстрат, способствующий хорошему вегетативному росту мицелия, не всегда является оптимальным для образования плодовых тел. В некоторых случаях появление плодоношения стимулирует перенос гриба на бедную среду. У Вешенки плодоношение стимулируется добавлением в питательную среду целлюлозы в виде фильтровальной бумаги или соломы.

Время появление плодовых тел различно в зависимости от вида и штамма гриба, условий выращивания и состояния культуры.

Свет является одним из наиболее важнейших условий для развития плодовых тел.

На первых стадия развития зачатков плодовых тел достаточно незначительного освещения, а для образования плодовых тел вешенки необходимо освещение 2000-8000 лк

в течение 14 часов. Температура, оптимальная для плодоношения часто не совпадает с оптимальной температурой для роста мицелия. Так максимум плодоношения у вешенки при температуре от 15 до 17 градусов С, а оптимум – 22 – 25 градусов С.

Аэрация и влажность влияют на образование и формирование плодовых тел. Снабжение культур свежим воздухом с 95-97 % относительной влажности благоприятно сказывается на развитии плодовых тел. При высоком содержании в среде CO2 наблюдается появление абортивных плодовых тел и задержка в развитии шляпки, изменяются ее размеры и появляются морфологические изменения. Если воздух не обновляется, то могут образовываться лишь зачатки плодовых тел. [14]

Выделяют два способа выращивания Вешенки обыкновенной:

экстенсивный и интенсивный.

Выращивание Вешенки обыкновенной экстенсивным способом.

Вешенка обыкновенная может произрастать на стволах многих лиственных деревьев, однако наилучшими субстратными растениями для нее является тополь, ива, граб, бук и дуб. Древесина должна быть здоровой, не пораженной другими грибами. Лучше всего использовать свежесрубленную древесину, содержащую достаточное количество воды, необходимой для развития гриба. Не следует брать стволы диаметром меньше 15 см., поскольку урожайность грибов на них будет низкой. Инокуляцию мицелием производят весной, когда в подвалах (без специального подогрева) поддерживается температура оптимальная для его развития. Перед инокуляцией мицелием стволы распиливают на бруски одинаковой длины (30-35 см.), следя за тем, чтобы не испачкать их почвой. После распиливание производят вакцинацию брусков. Затем их устанавливают в подвалах, вертикально друг от друга, инокулируя один конец мицелием. На этот конец, инокулированный конец следующего бруска, а его противоположный конец инокулируют. Высоту столба доводят до 2-2.5 м. Слой мицелия на брусках должен быть не менее 1 см. толщиной. На верхний брусок сверху помещают доску толщиной 5-6 см. На нее наносят слой соломы и слой почвы высотой15 – 20 см. Это способствует поддержанию влажности и постоянной температуры субстрата, хорошему росту мицелия. Через такую “покрышку” бруски получают достаточное количество воздуха. Относительная влажность воздуха должна быть выше 90%. Через 2-3 месяца мицелий хорошо развивается по всему бруску. [12]

Затем бруски пронизанные мицелием следует перенести для плодоношения на лесные поляны, приусадебные участки, где достаточно много влаги (но не грунтовой) и нет прямых солнечных лучей. Бруски вкапывают таким образом, чтобы их нижняя часть на несколько сантиметров была погружена в почву. Плодовые тела появляются через 1 – 3 недели после перенесения брусков. [11]

Плодоношение длится 3 – 5 лет. Наибольший урожай вешенка обыкновенная дает на первом году плодоношения. В последующие годы бруски особого ухода не требуют.

Таким образом экстенсивный способ культивирования вешенки обыкновенной прост, дешев, однако качество и количество урожая в большей мере зависит от факторов внешней среды, поэтому регулировать этот процесс невозможно. Указанные недостатки устраняются при интенсивных способах выращивания. [16]Выращивание вешенки обыкновенной интенсивным способом.

При интенсивном выращивании грибов вешенки одним из лучших субстратов является солома озимой пшеницы. Перед проведением пастеризации солому необходимо измельчить от 30 – 80 мм до 14 мм. Для этих целей можно использовать различные измельчители соломы. Если партия соломы небольшие, можно ее измельчать секатором или садовыми ножницами.

В качестве добавок к субстрату можно применять измельченные стержни початков кукурузы, а также подсолнечную шелуху до

15 – 20% от общего веса субстрата. В качестве органических добавок можно использовать отруби – от 2 до 5 % общего веса субстрата.

Измельченную солому засыпают в емкость, где будет производиться стерилизация. Емкость заполняется субстратом до ¼ части объема, заливается водой, желательно, до 25 градусов С на 15-20 минут, перемешивается и затем грязная вода сливается. Субстрат снова заливают водой,

можно горячей. Стерилизация протекает в запарке при температуре 100-110 градусов С в течение 2 часов. Поддерживают такую температуру либо пропусканием пара через запарник, либо подогревая воду электрическими тенами.

После стерилизации субстрата воду из запарника сливают и охлаждают субстрат до 25 градусов С, затем в субстрат добавляют органические добавки, предварительно также постерилизованные. После перемешивания субстрата с добавками в запарник можно вносить мицелий. Примерно на 100 кг субстрата нужно минимум 2 кг мицелия. Все опять тщательно перемешивается и вносится в полиэтиленовые мешки. Можно вносить мицелий непосредственно в процессе заполнения мешков субстрата – послойно. Субстрат с добавками и мицелием переносят в полиэтиленовые мешки размером 40 - 45 см х 80 – 90 см. Желательно, чтобы в мешок помещалось до 10 – 15 кг стерилизованного субстрата.

Предварительно в мешках пробойником делают отверстия диаметром 15 – 20 мм. На расстоянии 10 х 10 см по углам квадрата пробивают по одному отверстию [10].

Мешки предварительно стерилизуют в двух процентном растворе хлорной извести или в 0,01% растворе марганцовки. Мешки заполняются на 2/3 объема субстратом. При заполнении мешков субстрат не утрамбовывают, а укладывают плотной равномерной массой, без воздушных промежутков. Затем мешки не туго завязывают и переносят в проростное помещение. Проростное помещение перед внесением туда субстрата дезинфицируют. Стены и пол промывают 1% раствором хлористой щелочи, затем проводят окуривание формальдегидом. На 100 м3 помещения необходимо 2 литра 40% формалина и 400 гр. хлорной извести. Равномерно по площади помещения устанавливают емкости, желательно стеклянные, фарфоровые или эмалированные. Равномерно в них насыпают хлорную известь и заливают формалином. Помещение на 2 – 3 суток закрывают, а затем в течение 3 – 4 суток проветривают.

Помещение опрыскивают 4% раствором хлорной извести. Приготавливают раствор, выдерживают его в течение 2-х часов, взбалтывают и опрыскивателем обрабатывают помещение. Закрывают помещение на двое суток, а затем интенсивно вентилируют в течение 5 – 7 дней.Проводят опрыскивание помещения раствором формалина – раствор готовится из расчета 250 мл 40% формалина на 10 л воды. Расход раствора на 100 м3 помещения примерно 20 л. Помещения обрабатывают опрыскивателем, закрывают на двое суток, а затем в течение 4-х дней интенсивно проветривают.Обработку горящей серой проводят из расчета 500 гр серы на 100 кубических метров помещения. Серы медленно сжигают в емкостях, установленный на электрических печках в помещении.

Через два дня помещения проветривают в течение 3 – 4 дней.В случае появления грибных мух, в культивационных помещениях проводят окуривание в течение 2 – 4 часов препараторами монофоса, карбофоса или пагоса из расчета 800 гр на 100 кубических метров помещения.

Мешки в проростном помещении устанавливают друг на друга, не более чем в 2 – 3 ряда.

Температура в проростном помещении должна составлять 22 – 25 градусов С, а в мешках с субстратом – не более 28 градусов С.

Влажность воздуха поддерживается в пределах 95 – 97. Освещение при обрастании соломы мицелием не нужно.

В случае появления в мешках инфицированных участков, они должны быть удалены и обработаны раствором поваренной соли из расчета 250 гр на 1 л. Соль лучше растворять в горячей воде.

После зарастания субстрата мицелием мешки переносят в растительное помещение и развешивают согласно принятой для каждого культивационного помещения схеме.

Температура в растительном помещении поддерживают в пределах от 15 до 17 градусов С. Влажность – 95 – 97%. Нежелательно попадание крупных капель на мешки с субстратом и сбор воды на полу.

При росте плодовых тел в растительном помещении необходимо освещение в течение 12 часов в сутки. Интенсивность освещения необходимого для нормальной пигментации достаточно в пределах от 100 до 180 люксов.

Допустимая концентрация в помещении углекислого газа – не более 1%. Для этого, в помещении необходимо включат вентиляцию 4 – 6 раз в течение световой части суток. [22]

Грибы желательно срезать ножом так, чтобы на мешках не оставалось частей плодовых тел. В случаях реализации грибов в свежем виде их лучше сразу укладывать в полиэтиленовые пакеты весом до 500 гр. Затем укладывать пакеты в контейнеры и отправлять сразу в холодильник или на реализацию.

После сбора грибов, примерно через 2 недели начинается 2 волна урожая. В первую волну обычно собирают до 60 – 70% урожая, вторая волна дает 15 – 20% и третья около 10%. Обычно выращивают и убирают урожай первой и второй волны.

При соблюдении технологического процесса с 10 кг субстрата минимальный сбор грибов за 1 ротацию составляет около 3 кг. В одном культивационном помещении за год проводится как минимум 3 ротации.

Отработанный субстрат можно использовать в качестве добавок для скота. Он содержит много белковых веществ, в том числе почти все незаменимые аминокислоты. На его основе можно готовить жидкий корм для свиней, кур и других животных. [16]

Урожай грибов по каждому из изучаемых вариантов опыта проводился, путем взвешивания каждого варианта с 10 кг субстрата.

Данные урожая грибов и скорости обрастания субстрата – соломы озимой пшеницы подвергались математической обработке методом дисперсионного анализа (В. Н. Доспехов, 1987) с помощью ЭВМ. Экспериментальный материал изложен в двух главах. 1.3 Схема опытов

Исследования проводились по единой программе в лабораторных условиях совхоза декоративных растений расположенного в г. Воронеже 1997-1998 гг. СХЕМА ОПЫТАКонтроль (выращивание без регулятора роста).Гетероауксин в дозе 0,005%Гиббериллин в дозе 0,005%Гибберсиб в дозе 0,005%Гумат натрия в дозе 0,005%Парааминобензойная кислота в дозе 0,005%

Обработка субстрата соломы озимой пшеницы регуляторами роста происходит во время внесения в него зернового мицелия.2. Регуляторы роста, их значение при выращивании грибов вешенки обыкновенной

После того, как физиологам стали доступны достаточные количества химически чистого кристаллического препарата гетероауксина, работа по изменению действий этого регулятора роста на растительный организм получили огромных размах. И уже после открытия и синтеза гетероауксина было испытано действие на растительный организм других органических кислот типа гетероауксина. В настоящее время синтезировано большое количество органических соединений, обладающих физиологической активностью, подобно гетероауксину, но не обнаруженных в растительном организме. Все эти вещества называют синтетическими регуляторами роста.

Естественные и синтетические регуляторы роста получили широкое распространение при исследованиях возможности воздействия на растительный и грибной организм с целью управления их ростом и развитием. Было проведено большое количество исследований по выяснению свойств регуляторов

роста и их физиологической роли, распространение регуляторов роста в растительном мире, способов их передвижения по тканям.

Оказалось, что регуляторы роста не являются специфичными, т.е. будучи образованны в одном организме, они эффективны по отношению к другим, под час систематически далеким. Скорость распространения регуляторов роста по тканям значительно превышает скорость обычно диффузии. Движение регуляторов роста в организме происходит главным образом полярно, т.е. в одном направлении.

Воздействие одного и того же физиологически активного вещества может вызвать различную реакцию организма. На основании этого многие ученые высказали предположение о поливалентности действия регуляторов роста.

Физиологически активные вещества находятся в растительных продуктах – в муке, солоде, растительных маслах. Ауксины найдены в тканях высших животных, в слюне и моче. Есть предположение, что они попадают в животный организм с растительной пищей, богатой ауксинами. Интересно в этом отношении опыты, показавшие, что при гидролитическом распаде арахисового масла под влиянием фермента липазы образуются ауксины. Для образования ауксинов плесневые грибы и бактерии нуждаются в питательной среде, содержащей глюкозу, а также триптофан, тирозин и другие аминокислоты. [6]

Сказанное выше дает нам право говорить о целесообразности применения регуляторов роста при интенсивном выращивании вешенки обыкновенной. Это предположение подтверждается ниже.

Регуляторы роста представляют следующие группы органических соединений:Ауксины – преимущественно соединения индольного характера;Гиббереллины – органические кислоты родственной структуры, относящиеся к алициклическим соединениям флуоренового ряда; Кинины – производные пуриновых оснований;Ингибиторы – соединения полифенольной природы.2.1 Влияние гетероауксина на скорость “прорастания” зернового мицелия

В 1931 году голландским химикам Кеглю и Хаген-Смиту удалось выделить из человеческой мочи вещество, названное ими ауксином. Они полагали, что это вещество стимулирует рост по средством растяжения клетки. Близкое к этому веществу, выделенное из кукурузного масла, было названо ауксином – б в отличие от вещества, выделенного из мочи и названного ауксином – а.

Затем эти же ученые выделили из мочи человека вещество названное ими гетероауксином, что означает “другой ауксин”. Химический анализ показал, что гетероауксин тождествен индолилуксусной кислоте, синтез которой известен с 1885 года. [6]

Ауксины представляют собой кислоты, в состав которых входит ненасыщенное циклическое ядро, или их производные.

Гетероауксин, представляющий собой бета-индолилуксусную кислоту, успешно синтезируемую в достаточно широких масштабах.

Гетероауксин по праву считается основным ауксином, в соотношении, с которым определяется активность других ауксинов. Самым характерным физиологическим действием ауксинов является растяжение клеток, участвует в инициации корнеобразования при ингибировании его роста, доминировании верхушки ингибировании почкования, дифференциации и партенокарпии роста плодов. Активирует выведение протонов и захват К+ в чувствительных клетках; ионы водорода прямо или косвенно (путем воздействия на ферменты) увеличивают пластичность клеточных стенок, обеспечивая расширение клетки в ответ на клеточное тургорное давление. Ауксины действуют также на уровне экспрессии генов. [6,10]

При экзогенном действии гетероауксин оказывает неспецифическое действие: низкие концентрации порядка 10-12 – 10-4 м (в зависимости от чувствительности объекта) стимулируют, более высокие (10-3 – 10-2 м) – угнетают рост.

Согласно теории Холодного-Вента гетероауксин образуется в точках роста из неактивного предшественника и, опускаясь базипетально, способен поляризоваться, т.е.

распределяться неравномерно под действием бокового освещения или силы тяжести.

Такое неравномерно распределение приводит к усилению роста на одной из сторон.

Полученные в результате проведенных нами исследований по влиянию регуляторов роста растений на скорость прорастания зернового мицелия вешенки обыкновенной в субстрате – соломе озимой пшеницы представлены в таблице 2.1Таблица 2.1Влияние гетероауксина на скорость прорастания зернового мицелия вешенки обыкновенной (1997-1998 гг.)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Варианты опыта | 1997 год | | 1998 год | | Среднее значение |
| 1 ротация | 2 ротация | 1 ротация | 2 ротация |
| 1 | Контроль | 29,6 | 30,8 | 31,3 | 31,0 | 31 |
| 2 | Гетероауксин 0,005% | 25,0 | 25,8 | 25,2 | 25,3 | 25 |

Из полученных результатов видно, что гетероауксин в дозе 0,005 оказал положительное влияние на скорость прорастания зернового мицелия в соломе озимой пшеницы. Так, в варианте опыта, где субстрат обрабатывали 0,005% растворе гетероауксина полное обрастание соломы мицелием наступило на 25 день, в то время как на контрольном варианте лишь на 31 день.

Рассмотренные нами данные проведенных исследований позволяют сделать вывод о том, что обработка субстрата соломы озимой пшеницы, во время внесения зернового мицелия, регулятором роста гетеауксином сокращает сроки обрастания субстрата мицелия на 6 дней по сравнению с контрольным.2.2 Гиббереллин – его роль при прорастании зернового мицелия гриба Вешенки обыкновенной

Гиббереллин является активатором роста. Первоначально он был обнаружен в выделениях гриба Gibberella fujikuroiv, а позднее найден во многих растениях. В химическом отношении гиббереллин является производным

гибберена. В наших исследованиях мы использовали гиббереллиновую кислоту или гиббереллин.амилазы, усиливают накопление гидролизованных форм и мономеров (аминокислот, сахаров, пуриновых и перимидиновых оснований), задерживает синтез белка, клетчатки, нуклеиновых кислот.[21]

Т.е. физиологическое действие гиббереллина отлично от действия других регуляторов роста, в том числе гетероауксина. Однако многочисленные исследования показали, что для проявления действия гиббереллина необходимо участие ауксина. Стимулирующее действие гиббереллина связывается с повышением содержания свободной формы ауксина.

Брайен и Хемминг предполагают, что гиббереллин нейтрализует некоторую ингибиторную систему, подавляющую активность гетероауксина. [18]

И так, поведем итог. Гиббереллин (гиббереллиновая кислота) – это природный фитогармон, участвующий в стимуляции клеток, устранение карликовости, индукции партенокарпии, стимуляция синтеза амилазы. Механизм действия включает индукцию специфических мРНК и контроль биосинтеза и функции мембран; стимулятора роста побегов.

Полученные результаты опытов, проведенных в лаборатории, по влиянию регуляторов роста растений на уменьшение сроков обрастанию субстрата мицелием вешенки обыкновенной представлены в таблице 2.2.Таблица 2.2Влияние гиббереллина на скорость обрастания субстрата соломы озимой пшеницы мицелием вешенки обыкновенной (1997-1998 гг.)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Варианты опыта | 1997 г. количество дней | | 1998 г. количество дней | | Среднее значение по варианту опыта |
| 1 ротация | 2 ротация | 1 ротация | 2 ротация |
| 1 | Контроль | 29,6 | 30,8 | 31,3 | 31,0 | 31 |
| 2 | Гиббереллин | 28,9 | 28,7 | 29 | 28,9 | 29 |

Из полученных результатов видно, что гиббереллин в дозе 0,005% не оказал существенного положительного влияния на скорость обрастания субстрата мицелием. Так в варианте опыта, где субстрат обрабатывался 0,005% раствором гиббереллина полное обрастание субстрата наступило на 29 день, в то время как на контрольном варианте на 31 день.

Данные наших исследований позволяют сделать вывод о том, что обработка субстрата, во время внесения зернового мицелия, гиббереллина сокращает срок обрастания субстрата на 2 дня, по сравнению с контрольным. 2.3 Значение гумата натрия на обрастание субстрата мицелием.

Гумат натрия в 1984 году включен в список регуляторов роста растений, разрешенных для применения в сельскохозяйственном производстве, т.е. этот препарат облает высокой эффективностью и успешно прошедший государственные испытания. Гумат натрия применяется для повышения урожайности.

Результаты наших исследований по отзывчивости гумата натрия при обрастании субстрата мицелием вешенки обыкновенной описаны в таблице 2.3.Таблица 2.3Действие гумата натрия на скорость “прорастания” зернового мицелия гриба вешенки (1997-1998 гг.)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Варианты опыта | 1997 г. количество дней | | 1998 г. количество дней | | Среднее значение по варианту опыта |
| 1 ротация | 2 ротация | 1 ротация | 2 ротация |
| 1 | Контроль | 29,6 | 30,8 | 31,3 | 31,0 | 31 |
| 2 | Гумат натрия | 23,3 | 24,4 | 23,4 | 23,2 | 24 |

Из данных таблицы 2.3 следует, что обработка гуматом натрий дозой 0,005% ускоряет сроки обрастание субстрата – соломы озимой пшеницы мицелием вешенки обыкновенной. В варианте опыта, где субстрат обрабатывался раствором гумата натрия скорость “прорастания” зернового мицелия гриба вешенки составило 24 дня, в контрольном – 31 день.

Наши исследования говорят о целесообразности обработки субстрата, во время внесения зернового мицелия, раствором гумата натрия, так как срок обрастания субстрата мицелием сокращается на 7 дней, по сравнению с контрольным.2.4 Гибберсиб – как регулятор роста при возделывании гриба – вешенки.

В 70-х годах в Институте цитологии и генетики и НИИ органической химии СОАН СССР разработали метод получения препарата, в который входит весь комплекс природных гиббереллинов. Он оказался значительно более эффективнее чем гиббереллин А3, и производство его значительно дешевле. Препарат получил название гибберсиб.

Высокая эффективность действия гибберсиба обусловлено генетической неоднородностью растительной популяции. [17]

Гибберсиб применяется для ускорения созревания плодов и увеличения урожайности.

Результаты лабораторных опытов, проведенные нами, по влиянию препарата гибберсиб на сроки обрастания субстрата мицелием вешенки обыкновенной изложены в таблице 2.4.Таблица 2.4Результаты эффективности обработки субстрата раствором гибберсиба на уменьшение сроков обрастания мицелием гриба вешенки (1997-1998 гг.)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Варианты опыта | 1997 г. количество дней | | 1998 г. количество дней | | Среднее значение по варианту опыта |
| 1 ротация | 2 ротация | 1 ротация | 2 ротация |
| 1 | Контроль | 29,6 | 30,8 | 31,3 | 31,0 | 31 |
| 2 | Гибберсиб | 23,0 | 24,3 | 23,2 | 23,1 | 23 |

Из полученных данных видно, что обработка субстрата раствором гибберсиба в дозе 0,005%, оказывает существенное положительное действие на скорость “прорастания” зернового мицелия гриба вешенки обыкновенной. В опыте – при обработке регулятором роста (гибберсиб) полное обрастание субстрата наступило через 23 дня, а в контроле – через 31 день.

Это говорит об эффективности применения раствора гибберсиб дозы 0,005% для уменьшения сроков обрастания субстрата, так как сроки сокращаются на 8 дней по сравнению с контролем.2.5 Влияние парааминобензойной кислоты на срок обрастания субстрата зерновым мицелием.

Белые моноклинные кристаллы; желтеют на воздухе и на свету. tпл 187о растворимость: в воде и спирте хорошо. Конкурентно противодействует сульфаниламидному бактериостазу. Легко усваивается организмом, эскретируется в виде парааминогиппурата и от части в виде глюкуроната. Устойчив в твердом состоянии и растворимом.

Применяется как регулятор роста и кофермент.

Действие парааминобензойной кислоты (ПАБК) на обрастание субстрата мицелием вешенки приведено в таблице 2.5Таблица 2.5Сроки обрастания субстрата – соломы озимой пшеницы мицелием гриба вешенки обыкновенной при обработке парааминобензойной кислотой (1997-1998 гг.)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Варианты опыта | 1997 г. количество дней | | 1998 г. количество дней | | Среднее значение по варианту опыта |
| 1 ротация | 2 ротация | 1 ротация | 2 ротация |
| 1 | Контроль | 29,6 | 30,8 | 31,3 | 31,0 | 31 |
| 2 | ПАБК | 29,3 | 29,0 | 29,2 | 28,9 | 29 |

Результаты таблицы показывают, что обработка раствором парааминобензойной кислоты дозой 0,005%, не оказывает значительного положительного влияния на скорость обрастания субстрата – соломы озимой пшеницы мицелием гриба вешенки обыкновенной. В варианте опыта, когда субстрат обрабатывался парааминобензойной кислотой полное обрастание наступило через 29 дней, а в контрольном – через 31 день.

Это означает, что обработка субстрата во время внесения зернового мицелия, ПАБК сокращает срок обрастания на 2 дня, по сравнению с контрольным. Что является экономически не выгодным, при внедрении использования парааминобензойной кислоты в производство выращивания вешенки обыкновенной.3. Влияние регуляторов роста на урожайность гриба Вешенки обыкновенной

В последние годы в мировой практике важным направлением, и эффективным средством повышения продуктивности становится искусственное регулирование ростом и развитием культур.

На сегодняшний день в мировой науке обнаружено и в различной степени изучено более 4-х тысяч биологически активных веществ, 10% из которых нашли практическое применение с сельскохозяйственном производстве.

С 1981 года препараты, обладающие высокой эффективностью и успешно прошедшие государственные испытания, включаются в специальный список регуляторов роста растений, разрешенных для применения в сельскохозяйственном производстве.

В 1982 году в этот список включен гидрен, а с 1984 года включены еще 5 препаратов:A-I для повышения посевной всхожести и увеличения урожайности хлопка-сырца;

Гибберсиб для ускорения созревания плодов и увеличения урожайности;Гумат натрия для повышения урожайности;ДЯК для ускорения вступления в пору плодоношения и повышения урожайности.Кроме того, в последние годы ведутся работы по синтезу новых регуляторов роста.

Синтезированные регуляторы роста должны обладать:высокой и стабильной эффективностью, обеспечивающей получение прибавки урожая не ниже 10%;продолжительным периодом применения и низкими затратами труда;удобным использованием, возможностью использования с другими химикалиями и низкой стоимостью;универсальностью препарата, проявляющейся в возможности его применения на ряде культур;отсутствием фитоксичности и сохранением устойчивости;соответствием, существующим технологиям возделывания культур;безопасным уровнем токсичности, наименьшим накоплением остатков в продуктах урожая, минимальным влиянием на окружающую среду.Эти требования должны полностью учитываться разработчиками новых препаратов. [18]

Регуляторы роста позволяют поднять продуктивность на новый уровень и значительно улучшить обеспеченность населения нашей страны продуктами питания, а промышленность – высококачественным сельскохозяйственным сырьем. Это подтверждается нашими опытами.3.1 Значение гетероауксина и гиббереллина на урожайность гриба Вешенка обыкновенная

Полученные результаты наших исследований – влияние регуляторов роста на урожайность грибов Вешенки обыкновенной представлены в таблице 3.1.Таблица 3.1Влияние гетероауксина и гиббереллина на урожайность гриба вешенки обыкновенной (1997-1998 гг.)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Варианты опыта | 1997 г. урожай с 10 кг субстрата | | 1998 г. урожай с 10 кг субстрата | | Среднее значение по варианту опыта |
| 1 ротация | 2 ротация | 1 ротация | 2 ротация |
| 1 | Контроль | 2,79 | 2,88 | 2,97 | 2,99 | 2,91 |
| 2 | Гетероауксин | 2,89 | 3,82 | 3,95 | 3,94 | 3,90 |
| 3 | Гиббереллин | 2,95 | 2,90 | 2,93 | 2,95 | 2,93 |

Из полученных данных видно, что обработка гетероауксином субстрата, положительно влияет на урожайность гриба вешенки, в отличии от контроля и варианта где субстрат обрабатывался раствором гиббереллина. Так в варианте, где субстрат обрабатывался гетероауксином, урожайность с 10 кг субстрата составила 3,90 кг, в то время как на контроле 2.91 кг, в варианте обработки гиббереллином – 2,93 кг.

Рассмотренные нами результаты проведенных исследований позволяют сделать вывод о том, что обработка субстрата гетероауксином урожай грибов составил 3,90 кг, что на 1 кг больше по сравнению с контролем. А варианте, где обработка субстрата проводилась гиббереллином, урожайность аналогична контрольному варианту. Это говорит о нецелесообразности применения этой формы регуляторов роста (гиббереллин) при выращивании грибов вешенки. 3.2 Роль новых регуляторов при выращивании гриба вешенки обыкновенной

Полученные в результате проведенных нами исследований данные по влиянию гибберсиба, гумата натрия, ПАБК на урожайность гриба вешенки представлены в таблице 3.2Таблица 3.2Значение гибберсиба, гумата натрия и парааминобензойной кислоты

для урожайности гриба вешенки обыкновенной (1997-1998 гг.)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Варианты опыта | 1997 г. урожай с 10 кг субстрата | | 1998 г. урожай с 10 кг субстрата | | Среднее значение по варианту опыта |
| 1 ротация | 2 ротация | 1 ротация | 2 ротация |
| 1 | Контроль | 2,79 | 2,88 | 2,97 | 2,99 | 2,91 |
| 2 | Гибберсиб | 4,14 | 4,08 | 4,05 | 4,18 | 4,11 |
| 3 | Гумат натрия | 4,54 | 4,43 | 4,47 | 4,32 | 4,44 |
| 4 | ПАБК | 2,94 | 2,89 | 2,94 | 3,00 | 2,94 |

Из полученных данных исследований по изучению влияния регуляторов роста растений на урожайность грибов вешенки показывают, что положительное влияние регуляторов роста растений имело место там, где субстрат обрабатывался гибберсибом и гуматом натрия.

Так при обработке субстрата гуматом натрия, урожайность грибов составили 4,44 кг с 10 кг субстрата, что на 1,5 кг больше по сравнению с контрольным. При обработке субстрата гибберсибом урожай был равен 4,1 кг, что превышало контроль на 1,2 кг.

А варианте, где субстрат обрабатывался парааминобензойной кислотой, существенной разницы между контролем и вариантом не отмечалось.4. Вешенка, ее технология выращивания – как объект изучение в школе

При анализировании мною программы для школ общего среднего образования, было отмечено следующее: на раздел “Грибы” выделяется 6 часов в 7 классе, при этом необходимо отметить, что нужно провести с учащимися 2 лабораторные работы. Так же программой предусмотрено изучение материала по следующему плану: шляпочные грибы, плесневые грибы, грибы паразиты и лишайники.

Одним из объектов изучения в этом разделе может служить гриб – вешенка обыкновенная, которая относится к следующим систематическим группам:Надцарство: Эукариоты – EucaryotaЦарство: Грибы – FungiОтдел: Настоящие грибы – EumycotaКласс: Базидиальные – BasidiomycetesПорядок: Агариковые – AgaricalesСемейство: Трихоломовые – TricholomtaceaeРод: Вешенка – PleurotusВид: Вешенка обыкновенная -

Pleurotus ostreatusЭто обуславливается тем, что грибы вешенка принадлежат к порядку агариковые, к которому относятся большинство съедобных грибов нашей местности, доступный объект в любое время года, а также выращивание гриба вешенки является перспективной областью в сельском хозяйстве нашей страны.5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Из полученных результатов видно, что не все исследуемые регуляторы роста растений оказали положительное влияние на скорость “прорастания” зернового мицелия в соломе озимой пшеницы. Так, в вариантах опыта, где субстрат обрабатывался 0,005% раствором гибберсиба, гумата натрия и гетероауксина полное обрастание соломы мицелием наступило соответственно на 23, 24, 25 день. В остальных двух вариантах опыта, где изучались парааминобензойная кислота и гиббереллин, существенной разницы между ними и контролем не отмечалось. Здесь полное обрастание наступило на 29, 28 и 30 день.

Рассмотренные нами результаты проведенных исследований позволяют сделать вывод о том, что обработка субстрата соломы озимой пшеницы, во время внесения в нее зернового мицелия, регуляторами роста – гибберсибом и гуматом натрия сокращают сроки обрастания субстрата мицелием на 8 и 7 дней, а гетероауксин – на 5 дней по сравнению с контрольным.

Полученные результаты исследований по изучению влияния регуляторов роста растений на урожайность грибов вешенки обыкновенной показывают, что положительное влияние регуляторов роста растений имело место там, где субстрат обрабатывался гетероауксином, гибберсибом и гуматом натрия.

Так при обработке субстрата гуматом натрия, урожай грибов составлял 4,4 кг с 10 кг соломы, что на 1,5 кг больше по сравнению с контрольным. При обработке субстрата гибберсибом он был равен 4,1 кг, а гетероауксином – 3,9 кг, что соответственно превышало контроль на 1,2 и 1 кг.

Остальные варианты опыта имели урожайность аналогично контрольному варианту.

Полученные нами данные позволяют сделать вывод о том, что работы по изучению влияния регуляторов роста растений перспективны и дают положительные результаты.