



Федеральное агентство по образованию Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Горно-алтайский государственный университет»
Сельскохозяйственный колледж

ХМЕЛЕВОДСТВО

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Для студентов, обучающихся по специальности
110201.51 «Агрономия»

ХМЕЛЕВОДСТВО

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Для студентов, обучающихся по специальности
110201.51 «Агрономия»

Горно-Алтайск
РИО Горно-Алтайского госуниверситета
2010

ББК 42.359

X 65

Хмелеводство: Учебно-методический комплекс (для студентов, обучающихся по специальности 3102 «Агрономия»). – Горно-Алтайск, РИО ГАГУ, 2010. – 47 с.

Составитель –

Ю.Д. Бурый к.с.-х.н, преподаватель агрономических дисциплин СХК

Рецензенты:

А.Н. Сойенова к.с.-х. н., доцент ГАГУ

Е.И. Наквасина к.с.-х. н., доцент ГАГУ

О.В. Сметанникова преподаватель агрономических дисциплин СХК

В учебно-методическом комплексе представлены все основные материалы, необходимые для изучения дисциплины «Хмелеводство»: лекционный курс, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа студентов, контрольно-измерительные материалы, что поможет студентам в освоении данной дисциплины.

Данный комплекс предназначен для студентов обучающихся по очной и заочной форме по специальности 110201.51 «Агрономия».

I. Квалификационная характеристика, компетенции выпускника по направлению 110201.51 «Агрономия»	4
II. Рабочая программа	5
2.1. Пояснительная записка	5
2.2. Требования к обязательному минимуму содержания дисциплины	6
2.3. Технологическая карта учебного курса по «Хмелеводству».....	6
III. Курс лекций	6
IV. Практикум	28
V. Глоссарий	41
VI. Литература.....	42
VII. Методические указания по самостоятельной работе.....	42

ПРЕДИСЛОВИЕ

Структура и содержание настоящего учебно-методического комплекса по курсу «Хмелеводство» соответствуют требованиям Государственного образовательного стандарта по специальности 110201.51 «Агрономия», утвержденного приказом Министерства образования РФ 20.02.2002 г.

Учебно-методический комплекс включает в себя: квалификационную характеристику и компетенции выпускника-агронома; рабочую программу дисциплины с технологической картой по специальности; курс лекций; практикум с методическими рекомендациями; рекомендуемую литературу (основную и дополнительную); методические указания по самостоятельной работе студентов; контрольные вопросы, вносимые на зачет по оценке знаний студентов.

I. Квалификационная характеристика, компетенции выпускника по направлению 110201.51 «Агрономия»

Выпускник должен быть готов к профессиональной деятельности по возделыванию кормовых культур, рациональному использованию природных и материальных ресурсов, заготовке и хранению кормов, в качестве агронома на сельскохозяйственных предприятиях агропромышленного комплекса различных форм собственности.

Компетенции выпускника

Выпускник должен:

иметь представление:

- об основных научно-технических проблемах и перспективах развития сельского хозяйства;
- о биологических и экологических особенностях кормовых культур и организационных основах их возделывания;
- о ресурсо- и энергосберегающих технологиях заготовки и хранения кормов;

знать:

- биологию, морфологию, производственно-хозяйственную характеристику;
- современные технологии производства хмеля;
- действующие стандарты на продукцию, порядок ее реализации, требования к оформлению сертификата качества.

уметь:

- распознавать культуру по сортам и ее морфологическим признакам;
- определять сроки уборки;
- составлять агротехническую часть технологической карты технологии возделывания хмеля;
- определять качество продукции в целях ее реализации;

Главной целью курса является нравственное воспитание студентов по формированию у них чувства ответственности по приобретению знаний в пе-

риод обучения для успешного их применения в практической деятельности уникальных зон Горного Алтая и Алтайского края с целью вытеснения с рынка некачественных дрожжей и пива, лекарственных (из хмеля) препаратов.

II. Рабочая программа

2.1. Пояснительная записка

Программа дисциплины «Хмелеводство» предусматривает изучение строений хмелеводческих питомников, биологических, технологических, уборочных работ, технологии сушки, упаковки и транспортировки продукции хмеля заказчикам.

При освоении курса особое внимание следует уделить выбору места под строительство хмельника, затратам на строительство и достоверным расчетам по ходу строительства, чтобы удерживать постоянно урожай не ниже 20 ц сухого хмеля с 1 га.

Особое внимание уделить подбору сортов для зоны: ранних, средних и поздних сроков созревания; способам размножения семенного и вегетативного; монокарпическим подземным побегам.

Дисциплина «Хмелеводство» базируется на предварительном освоении студентами ботаники, микробиологии, физиологии и других дисциплин.

Курс строится и взаимосвязан с дисциплинами – почвоведение, земледелие, защита растений от болезней и вредителей, механизация и экономическими дисциплинами.

Программа соответствует учебному плану составленному в соответствии с Государственным образовательным стандартом.

Цель дисциплины – формирование знаний и умений по биологическим основам «Хмелеводства», технологии выбора теплого и влажного места под закладку хмельника в зоне, технологии закладки маточника для выращивания посадочного материала, закладки плантации и производства зрелых шишек хмеля.

Задачей дисциплины является изучение:

- биологических основ хмеля;
- технологии выращивания посадочного материала хмеля;
- технологии закладки плантаций хмеля;
- технологии производства шишек хмеля;
- технологии уборки, сушки, упаковки хмеля.

В результате изучения дисциплины студент должен **знать:**

- биологические особенности хмеля;
- технологию закладки маточной плантации для получения черенкового материала;
- технологию выращивания стандартных саженцев;
- строительство хмельник, подготовку почвы, внесение удобрений, закладку хмеля;

- технологию формирования маточного куста и заводку хмеля на подержки.

уметь:

- заложить плантацию чистосортными сортами с учетом условий среды и сроков созревания;
- проводить вовремя заводку побегов на шпалеры и чеканку излишне пробудившихся побегов;
- проводить своевременную защиту хмеля от вредителей и болезней;
- своевременно убирать сорную растительность в рядах и междурядьях;
- иметь постоянных кадровых рабочих и закрепить за ними участки по уходу за хмельником и уборке урожая.

При составлении учебно-методического пособия была использована литература:

1. Лебацкий Е.П. Хмелеводство. – М.: Колос, 1984.
2. Методические рекомендации по хмелеводству/ Суртаева Л.И. – Горно-Алтайск, РИО ГАГУ, 2005.
3. Из жизненного опыта работы автора по выращиванию хмеля в Майминском и Бийском районах Республики Алтай Алтайского края

2.2. Требования к обязательному минимуму содержания дисциплины

История развития хмелеводства; систематика и морфология хмеля; биология хмеля; технология хмеля и закладка плантации; сорта; агротехника ухода за хмелем; удобрение хмеля; орошение хмеля; вредители и болезни хмеля и меры борьбы с ними; селекция хмеля; уборка и первичная обработка хмеля; механизация работ в хмелеводстве; вопросы совершенствования организации труда в хмелеводстве; ГОСТы.

2.3. Технологическая карта учебного курса по «Хмелеводству»

№ п/п	Тема	Распределение часов аудиторных занятий				самост-я работа
		всего часов	лекции	семинар.	лабор-е занятия	
1.	Введение	2	2			
2.	Биологические особенности хмеля	4	2		2	
3.	Система, способы и методы размножения хмеля	6	2		4	4
4.	Закладка хмельника	4	2		2	
5.	Удобрение и орошение хмеля	4	2		2	
6.	Вредители и болезни хмеля	2	2			4
7.	Уборка хмеля	10	4		6	
	Всего часов на курс	32	16	-	16	8

III. Курс лекций

Тема: Введение. Биология, основы селекции и размножения хмеля.

1. Народно-хозяйственное назначение хмеля.
2. Систематика и ботанические особенности хмеля.
3. Подземная часть растения хмеля.
4. Надземная часть растения хмеля.

Литература: Лебацкий Е.П. Хмелеводство. – М.: Колос, 1984. с. 6-25.

Хмель возделывают в 25 странах мира, из них в России и странах СНГ 13 тыс. га.

Хмель является сырьем для медицинской, пищевой, пивоваренной, парфюмерной, косметической, консервной промышленности и животноводства.

Содержит смолистые (горькие) вещества, эфирные масла, дубильные (полифенольные) и ароматические вещества, имеет горький вкус, усиливает стойкость пива против прокисания, пеностойкость и прозрачность.

При силосовании в 1 кг силоса содержится 0,24 к.ед. с высоким содержанием протеина (выше чем кукурузы).

Задача хмелеводческих хозяйств – получение повышенной урожайности; улучшение качества сырья за счет внедрения высокоурожайных сортов; повышенных требований к технологии возделывания, механизации трудоемких процессов; химизации; орошения (при необходимости); внедрение достижений науки и передового опыта.

Хмелеводство это трудоемкая отрасль сельского хозяйства. На 1 га требуется до 700 чел./дней ручных работ.

Сокращение затрат возможно лишь за счет комплексной механизации, уменьшение затрат на дорогостоящее строительство хмельника, уборку и переработку.

Хмель – растение лиановое и требует специальных сооружений; шпалер до 8,5-9 м высоты; прочных металлических поддержек; подвесной проволоки для поддержания до 40-50 т/га ежегодно; мощного сушильного оборудования; орошения.

Все страны мира стремятся максимально обеспечить себя хмелем.

В США и ФРГ сосредоточено более половины мирового производства хмеля, затем идут Чехословакия, Югославия, Россия и СНГ.

Самая высокая урожайность 20-22 ц/га – США и Австралия (на орошении). Из стран СНГ самый высокий урожай на Украине 9,1 тыс.га из 16 тыс.га по всем странам СНГ.

Количество хмельников колеблется от 25 до 80 га на хозяйство.

В России хмелеводство сконцентрировано в Чувашии, Марийской АССР, Брянской, Белгородской, Пензенской, Воронежской, Курской, Московской, Кировской областях и Республике Алтай (последняя возрождает запущенные хмельник).

Средняя урожайность колеблется от 16 до 19 ц/га. Самая высокая урожайность хмеля была в бывшем совхозе «Кызыл-Озекский» под руководством М.О. Новиковой и составляла 19 ц/га – 1980-90 г.г.

Ботанические особенности.

Вид – Хмель обыкновенный, а второй вид – хмель японский однолетний.

Семейство – Коноплевые.

Родина неизвестна. Одни источники утверждают, что родина хмеля – Западная Сибирь, другие – Северная Америка, Средняя Азия.

Н.И. Вавилов считает родиной хмеля Среднюю Европу, побережье Черного моря.

Хмель это многолетняя вьющаяся лиана.

Подземная часть – корень, подземные части побегов с почками и корневища с почками.

Надземная часть – однолетние побеги, вырастающие весной из почек возобновления, а на зиму отмирают.

Главная особенность хмеля – накопление питательных веществ в подземной многолетней части в предыдущий год, которые расходуются на питание многочисленных побегов и почек.

Важнейшей биологической особенностью является и то, что ежегодно формируется большая надземная масса, идет интенсивный обмен веществ, большая листовая поверхность хорошему развитию корневой системы.

Растение хмеля состоит из вегетативных органов – корень, стебель, лист и генеративных органов – цветок, плод, семя.

Стебель с листьями – надземный побег.

Подземные побеги образуют корневища.

Почки – орган размножения (возобновления) побега и растения в целом.

Корень и стебель хмеля – цилиндрические, располагаются вертикально.

Граница между корнем и стеблем называется корневой шейкой.

Тело растения хмеля состоит из двух систем – корневой и побегов.

Полярность хмеля – растение имеет верхнюю и нижнюю часть, отличающиеся физиологическими свойствами.

Морфологически верхняя часть называется апикальной, а нижняя – базальной.

Это говорит о том, что черенки хмеля сажают в почву вниз морфологически нижним концом, так как стебель всегда растет вверх, к свету, а корень растет в землю и избегает света.

Боковые корни растут в горизонтальном направлении, а корни третьего порядка – растут во всех направлениях.

Подземная часть растения.

Функции корня хмеля:

- прикрепляют растение к субстрату (почве);
- всасывают воду и другие питательные вещества;
- орган запасных питательных веществ (кладовая).

Вертикальные корни имеют длину 10-15 м и делятся на:

- скелетные, покрытые корообразным слоем;
- питающие (до 4 м в глубину и 3 м в ширину).

Главное корневище (кладовая), а корни отрастающие от него выполняют функцию питания. Основная масса корней находится в слое до 1 м.

Корневые волоски – поглощают воду и пищу.

На подземной части стеблей образуются мелкие корешки имеющие светлую окраску и располагающиеся в пахотном слое.

В клетках корневых утолщений накапливается с осени пища состоящая до 19 % из крахмала и являющаяся основной пищей подземного стебля в зимний и весенний период.

У хмеля 2 волны роста:

- первый – весенне-летний способствующий активному росту надземной части и усиленному росту корней в длину.
- второй – осенний – идет затухание роста и накопление общей массы и запаса пищи на зиму и весну.

Главное корневище побегового происхождения (называется Каудекс) с расположенными на нем почками является накопителем пищи и его диаметр составляет до 15 см, а с возрастом он нарастает. Наибольшее количество почек на нем до четырехлетнего возраста, поэтому для увеличения долголетия необходимо в первые четыре года создать наиболее благоприятные условия для роста и развития.

На главном корневище нарастает масса видоизмененных подземных побегов с почками. В отличие от корней имеют светлую окраску, короткие междоузлия, некрупные почки развивающиеся в надземные побеги, их обрезают и используют как посадочный материал, количество которых на одном корневище зависит от сорта.

Тема: Биологические особенности хмеля

1. Развитие хмеля из семян, почек.
2. Влияние условий внешней среды на рост хмеля.

Литература: Е.П. Либацкий, Хмелеводство. – М.: Колос, 1984. стр. 25-39.

Побеги, в 1-й год жизни у сеянцев выросших из семян, вырастают из почечки зародыша. В последующие годы жизни побеги, вырастают из пазушных почек возобновления, расположенной на базальной части прошлогодних побегов либо из пазушных спящих почек, расположенных на остатках базальных частей побегов предыдущих лет.

Цикл роста побега состоит из 2-х вегетаций:

1-я вегетация в семени или пазухе листа - вырастает почка.

Во II – ю вегетацию это почка прорастает и образует монокарпический побег.

Период покоя между двумя вегетациями у спящих почек бывает разный (различный). Семена могут быть высеяны на второй или на третий год, аналогично пробуждаются спящие почки.

Рост начинается с зародыша семени и трогается первым зародышевым корешком, увеличиваясь пробивает семенную кожуру, выходит наружу и укрепляется в почве, на корешке появляются корневые волоски, высасывающие из почвы влагу и питательные вещества. Затем появляются семядоли (рис.14), развивается подсемядольное колено и трогается в рост почечка, даёт начало главному

стеблю (лист обратнойцевидный), а из почек возобновления весной предшествует активный рост корней, особенно линейные их приросты.

Весною после обрезанных остатков надземной части на подземной базальной (рис.3) (на главном и боковых корневищах) набухают и трогаются в рост несколько десятков более развитых почек возобновления, а менее развитые остаются спящими.

На узлах почки (исключая 4-8 первых) имеются зачатки листьев с почками в их пазухах, а на верхушке почки под чешуями находится конус нарастания.

Верхушечная точка роста стебля является очагом роста и увеличения числа клеток. Это приводит к нарастанию центральной оси и боковых выростов (т.е. формированию боковых побегов - зачатков листьев и пазушных почек будущего побега).

Промежуток времени между двумя нарастаниями зачатков листьев получил название **пластохрона**.

Рост каждого междоузлия продолжается в среднем 8-9 дней.

Из трёх одновременно растущих междоузлий примерно через трое суток заканчивает рост нижнее (базальное) междоузлие и начинает расти новое (апикальное) междоузлие.

Хмель отличается очень интенсивным ростом стебля в длину, по в разные периоды интенсивность роста неодинакова.

Начальный период - стебли растут медленно.

Базальная часть побега (длина до 50 см) с укороченным междоузлием окучивается, она сильно утолщается в 1-й год, где накапливаются питательные вещества, а на узлах вырастают хорошо сформированные почки.

Хмель до 50 см высоты в поддержках не нуждается. С 5-й пары листьев начинается виться, т.е. ищет опоры. В этот период его заводят на поддержки, где он быстро наращивает до 15-30 см длины в сутки и темп нарастания сохраняется до 5-6 м длины. При достаточной влажности и пище, с повышением температуры прирост увеличивается. При достижении 5-6 м ускоряются темпы развития пазушных почек, т.е. начинается подготовка растения к цветению - вырастают боковые побеги из пазушных почек усиленно от середины центрального побега к вершине.

Из семян происходит резкое повышение всхожести при условии создания условий для прорастания - близким к природным, т.е. семена стратифицируют (выдерживают во влажном песке при температуре 3-5°C). Этот способ наилучший из испытываемых. Стратифицируемые семена 40-70 суток имеют высокую всхожесть и энергию прорастания.

Сеянцы, выращенные при обильном питании превосходят сеянцы обычного агрофона как по высоте своей, длине междоузлий, числу плодоносящих побегов, количеству вегетативной массы и урожаю шишек в 1,3-1,6 раза, а подземной части в 2,7 раза.

Сеянцы, выращенные в 1-й год жизни под плёночным укрытием, в 1-й год зацветают и плодоносят.

Фазы развития хмеля:

- состояние зимнего покоя

- всходы
- рост побега
- образование и рост боковых побегов
- цветение
- образование шишек
- спелость шишек
- отмирание наземной части.

В первой половине вегетации и до конца формирования шишки наблюдается интенсивное наращивание надземной части, а корни в данный момент растут только в длину.

К моменту технической спелости шишек начинается отток питательных веществ из надземной части в подземную, резко повышается количество крахмала в подземных частях и специальных утолщениях, который является зимой основным энергетическим материалом, что в первоначальный период роста весной обеспечивает пищей растущие органы, поэтому после уборки шишек растение сохраняется, чтобы произошёл отток питания в корневую систему.

2. Влияние условий среды на рост хмеля

Хмель - растение умеренного климата. Для его роста и развития требуется влага и температура от 20 до 30°C. Сумма среднегодового тепла лучше 3000°C. В районе Москвы, где в среднем сумма эффективной температуры равна 2200°, а влаги достаточно, хмель ощущает нехватку тепла.

Очень благоприятен для хмеля прохладный май, а продолжительное похолодание вызывает пожелтение листьев, замедляет рост, снижает урожай. При наличии заморозков померзают верхушки растений.

Лучшая температура в период вегетации 17-19°C без колебаний днём и ночью, а в период цветения +19°C, при формировании шишек 16°C (при похолодании в этот период урожай и наличие горьких веществ снижается).

Хмель влаголюб, особенно в период сильного роста (июнь -1-я половина июля). Благоприятен этот период для хмеля с суммой годовых осадков 500-600 мм, а за период вегетации 250-300 мм.

Хмель светолюб - растение короткого дня. За вегетацию ему необходимо солнечной радиации 1600 часов, на хорошо освещённых частях шишек хорошо сформированных больше, чем в затённых.

Хмель очень требователен к почве и в течение вегетационного периода он потребляет в 3-4 раза больше азота, фосфора, калия, кальция, чем зерновые.

Любит бор, медь, цинк, марганец, молибден и если их мало в почве развитие растения замедляется.

Лучшие почвы дерново-слабоподзоленные, серые лесные, выщелоченные черноземы, слабо-кислой почвенной реакции (рН=5,5-6,5) - это северная часть Украины, Брянская, Горный Алтай, на черноземах, супесчаных и суглинистых почвах. Не любит сильных ветров.

Контрольные вопросы:

1. В течение скольких вегетации развивается побег хмеля от зачатка почки до плодоношения?
2. Какой орган семени прорастает первым?
3. Какой частью прорастает побег?
4. На каком этапе роста хмель начинает виться?
5. На какой фазе роста интенсивность роста побега замедляется?
6. Какие условия способствуют повышению всхожести семян?
7. Назовите фазы вегетации хмеля?
8. В какие периоды вегетации хмель интенсивно накапливает органическую массу?
9. Почему в фазе технической спелости шишек не рекомендуется удалить надземную часть хмеля?
10. Какова потребность хмеля во влаге? В свете?

Тема: Система, способы и методы размножения хмеля

1. Система производства саженцев.
2. Способы семенного и вегетативного размножения.
3. Ускоренное размножение

Литература: Е.П. Либакский. Хмелеводство. – М.: Колос, 1984. стр. 78-92.

Длительный период хмель размножали путем взятия почек из маточника путем вскрытия от почки и ручного отделения побегов, сформировавшихся в предыдущем году. А сегодня – зелеными черенками и культурой тканей (клетками) в защищенных условиях стерильных помещениях, теплицах с использованием высококвалифицированных специалистов для ускоренного получения стандартных саженцев, что позволяет обеспечить хозяйства в посадочном материале тех регионов, где производство хмеля отрегулировано: Украина, Подмосковье, Чувашия, Горный Алтай (в последнем регионе технология выращивания хмеля нарушена).

И сегодня требуется:

- разыскать и испытать существующие ранее и новые сорта;
- провести анализ наличия в них горьких веществ и альфа кислот;
- получить разрешение МСХ республики на временное использование маточников существующих сортов в зоне (Карагужинского и Кызыл-Озекского хозяйств);
- произвести (временно эксплуатирование) тепличный комплекс на примере ОПХ «Горно-Алтайское»;
- заложить маточники лучшими сортами возделываемыми в зоне;
- проводить строительство хмельников на стерильно чистых участках.

Технология производства саженцев включает:

- создание сортовых насаждений маточников с целью получения новых растений, черенков, побегов районированных для зоны сортов;

- тепличный комплекс для ускоренного размножения с туманно-образующими установками;
- поля доращивания до стандартных саженцев;
- выпуск из питомников стандартного посадочного материала (временно на основе кооперации хозяйств ОПХ «Горно-Алтайское» и ОПХ «Чуйское»).

С обязательным проведением апробации, отбором, прочисткой направленными на производство здоровых чистосортных качественных саженцев.

На маточниках не допускать производства шишек и механизированной обрезки.

Все мероприятия обязаны регистрироваться в книге истории хмельника по Ф-11.

Саженцы должны быть только стандартные и чистосортные

Книга истории маточника.

Наименование хозяйства _____
 Сорт _____
 Репродукция _____
 Схема посадки _____
 Площадь _____
 Год посадки _____

Вид посадочного материала при закладке маточников (зелеными, укорененными, дорощенными в питомнике до стандарта, ростками)

	Мероприятия	2010	2011	2012
1.	Весенние работы по уходу за почвой (виды, сроки)	– культивация с боронованием – подокучивание – боронование – ручные прополки		
2.	Обрезка, рашование, заводка стеблей	– осенняя, весенняя – рашование - осень – забивка кольшков 1-10 V – ремонт проволоки – 1-10 V – заводка стеблей 12-15 V		
3.	Ремонт (посадка изреженных саженцев)	– посадка саженцев 15-25 IX Пример I-й ряд – 10 шт. II-й ряд – 3 шт. III-й ряд – 21 шт. и т.д.		

4.	Уход за почвой в период вегетации. Меры борьбы с вредителями и болезнями.	– культивация с боронованием 15 V – прополка в рядках 15-20 V – дозаводка побегов 20-28 V – пасынкование 20-28 V – борьба с мучнистой росой 15-20 VI – культивация с боронованием – рыхление междурядий 20-25 VI – опрыскивание медь содержащими препаратами до цветения хмеля – вторичное пасынкование 25-28 VI – культивация с боронованием и прополкой в рядках с 10-15 VII		
5.	Заготовка зеленых черенков с посадкой в теплицу или парник для получения саженцев	по срокам с учетом зоны и сортовых особенностей		
6.	Уход за зелеными черенками	18 VI – 15 IX		
7.	Уборка урожая шишек (ручная или механизированная)	25 VIII – 9 X (до первого осеннего заморозка в зоне)		
8.	Заготовка побегов для закладки в питомник (с зачаточными корнями)	20-25 IX		
9.	Опрыскивание азотными соединениями	10-15 IX		
10.	Зяблевая вспашка междурядий	10-25 IX		
<i>Примечание:</i> Аналогичный уход за плантацией в последующие годы эксплуатации				

Сортовой посадочный материал должен соответствовать ГОСТу.

Каждая партия посадочного материала строго апробируется, сопровождается двумя этикетками (внутренней и наружной) и строго фиксируется в книге питомника. Сертификат.

Способы размножения:

Семенной – при создании новых сортов.

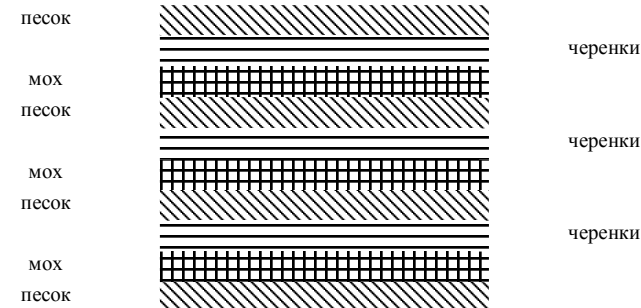
Вегетативный

а) стеблевыми черенками с почкой (взятыми из корневища)

– весною – вскрывают корневище (побеги предыдущего года), нарезают черенки и укладывают незамедлительно во влажный мох (длина черенка

8-12 см, толщина 1,5 см с 2-3 парами глазков) начиная ранней весной с пробуждением почек. Хранить во влажном состоянии можно 2-3 суток.

– осенью – нарезают и хранят в хранилищах штабелями высотой 1-1,5 м при температуре 1-3⁰ и влажности 80-85 %, нижний срез на слой песка в 5-6 см и каждый последующий слой пересыпается влажным песком с прослойкой мха.



Лучше во внутрь штабеля заложить деревянные (решетчатые) трубы для хорошего проникновения воздуха.

При отсутствии хранилищ хранят в траншеях глубиной 40-45 см, а сверху слой земли до 30 см и слой опилок 30 см.

Не допускается подсушивание при транспортировке, лучше во влажных опилках или мхе или нижним срезом в ростовом растворе.

б) зеленым черенкованием по методу черенкования смородины, жимолости – верхушечной частью или с пяткой пасынков длиной 20-25 см в туманно-образующем климате по аналогии зеленого черенкования в теплицах (любых плодово-ягодных и декоративных культур).

в) меристемными тканями (клеточная культура) в лабораториях (по методике Ж.И. Гатина).

Стандартный однолетний саженец выращенный в теплице, лаборатории или открытом грунте с 4-5 скелетными корнями длиной 12 см и более, толщиной 3 мм, без повреждений, а лучше в полиэтиленовых пакетах (хорошо транспортируются к месту посадки, перед посадкой пленку разрезают).

Под питомник отводят поле чистое от сорняков, насыщенное органическими удобрениями из расчета 100-120 т/га и 100-120 кг д.в. микроудобрений. Посадка производится вручную под шелеобразователь одно, двух или трехстрочно, между строчками 0,2-0,25 см или 0,45, а в рядках 0,15-0,2 см и между лентами 90-120 см.

Отличный пакетный метод (пленочный) размер пакета 18 x 24 или 15 x 20 см наполненный смесью (перегной годичный – 30, дерновая почва – 30, зернистый песок – 30, зола древесная – 10 %), можно добавить 1,5 кг NPK на 1 м³ смеси. Пакеты устанавливают рядами (длина произвольная, ширина 1,2 м) пакет возле пакета. Черенки в пакеты высаживают глубиной 3-5 см (при размножении подземными черенками требуется изучение глубины посадки).

На 1 м² размещают до 80 пакетов. Уход аналогичен методу размножения зелеными черенками.

Метод ускоренного размножения клетками в лабораториях является главным, который требует стерильности помещений, точности микросрезов, четких знаний специалиста.

Контрольные вопросы:

1. К какому ботаническому виду относится хмель возделываемый в производстве?
2. Назовите органы растения хмеля составляющие подземную часть?
3. Охарактеризуйте боковые корневища хмеля.
4. Почему при обрезке хмеля боковые корневища удаляют и где их используют?
5. Значение и задача питомника размножения?
6. Назначение маточных насаждений хмеля?
7. Хранение заготовленных черенков хмеля.
8. Как выращивают саженцы из зеленых черенков?
9. Особенности выращивания саженцев хмеля в полиэтилене?

Тема: Закладка хмельника

1. Выбор места и организация территории.
2. Основная подготовка почвы.
3. Размещение кустов на хмельнике.
4. Посадка хмеля.
5. Послепосадочный уход за молодыми растениями.

Литература: Е.П. Либакский. Хмелеводство. – М.: Колос, 1984. стр. 97-111.

Новый хмельник закладывают по разработанному и утвержденному проекту.

Почва должна быть плодородной, рельеф ровным, участок хорошо освещен и защищен от господствующих ветров. Возможно размещать на легких 3-5⁰ склонах южно, юго-западной экспозиции, а на открытых местах обсаживают лесополосами со стороны господствующих ветров из березы, тополя.

Перед закладкой хмельника составляют план размещения плантации, дорожные сети, орошение, складские помещения, почву заправляют органическими и минеральными удобрениями и в течение 2-х лет очищают от сорной растительности.

Массив разбивают на плантации площадью 1,5-2 га прямоугольной формы. Для удобства обслуживания хмельников между плантациями оставляют дороги шириной 3-5 м.

Подготовка почвы под посадку хмеля предусматривает подбор плодородной, рыхлой, чистой от сорняков, защищенной от господствующих ветров и включает: лущение, зяблевую вспашку, внесение удобрений, глубокое рыхление. На дерново-подзолистых почвах вносят до 120-150 т двухгодичного, чистого от сорняков перегноя и 200-240 кг д.в. минеральных удобрений, а на тяжело-суглинистых выщелоченных черноземах перегноя дают 80-100 т и 150-200 кг минеральных удобрений. Если почва кислая дают 2,5-3 т гашеной извес-

ти. Многие хозяйства дают удобрения не вразброс по полю, а в борозды перед закладкой плантации. Вспашка плантажными плугами на глубину 45-50 см.

Многие практикуют плантажную вспашку осенью за год до посадки, чтобы почва осела, а весной боронуют тяжелыми боронами вдоль вспашки, а затем мелкие борозды и гребни выравнивают поперек вспашки, а затем высевают сидеральные культуры овес с викой и горохом и в период массового цветения гороха дробят КИР-1,5 с последующей заправкой на зеленое удобрение, на глубину пахотного горизонта в зоне.

До начала строительства шпалер в проекции будущих рядов хмеля роторным экскаватором или плантажным плугом выкапывается траншея шириной 50-60 см и глубиной 60-70 см, многие специалисты в траншеи закладывают смесь органических и минеральных удобрений на глубину 20-30 см, затем засыпают 10 см слоем почвы, а затем производят посадку хмеля, а отдельные специалисты органо-минеральные удобрения вносят вразброс по всей площади, затем дисковую (смешивают) с почвой и вслед запахивают на глубину 20-22 см. Перед посадкой почва должна быть мелкокомковатой, хорошо смешанная с органическими удобрениями, выровненной и чистой от сорняков.

Размещение кустов на хмельнике должно быть максимальным и хорошо освещенным в будущем, т.к. от этого зависит величина урожая с 1 га.

Площадь питания хмеля зависит от биологических особенностей культуры, сорта, скороспелости его, технологии возделывания, уборки, уровня обеспеченности растения светом, теплом, влажностью, питательных веществ.

Растения размещают рядами с оптимальными междурядьями для механизированного ухода, ширина междурядий зависит от прохода современных узкогабаритных тракторов с набором орудий обработки.

Ширина междурядий может быть от 1,6 до 2,2-2,5 и даже 3 м. Схему посадки применяют 2,25 x 1 м.

Наиболее перспективной специалисты считают схему посадки 3 x 1 м, а в Алтайском крае и Горном Алтае 2,5 x 1,6; 3 x 1; 3,2 x 1,6 м, последняя хорошо освещенная, удобная для всех механизированных работ. Отдельные хозяйства высаживают ранние сорта с площадью питания 2-2,2 x 1 м, т.е. с учетом районированных в зоне сортов и наличия машин для механизированных работ.

Посадку хмеля проводят однолетними саженцами, а отдельные хозяйства черенками.

Однолетний саженец хмеля должен быть без механических повреждений, здоровый от болезней, свободным от вредителей, иметь не менее 5 корней, длина каждого не менее 12 см, диаметр не менее 0,3 см. Саженцы должны быть чистосортные и районированные в зоне.

Черенки хмеля должны быть свежими с заполненной сердцевинкой, не поврежденные вредителями и болезнями, отсутствие механических повреждений, длиной 8-12 см, диаметром не менее 1,5 см, с двумя парами глазков, а проросшая почка не более 2 см. Черенки готовят из нижней надземной части стебля.

Размножают хмель и зелеными черенками с одной парой почек и листьев (длиной не менее 0,5-0,7 см, диаметром 0,2-0,5 см), заготавливают и с боковых

побегов, расположенных в пазухах стеблевых листьев, на каждой части побега, срезают острым ножом, помещают сразу в воду и высаживают в пленочных теплицах с распылением воды в виде тумана через каждые 7-8 мин. с автоматическим включением.

Лучший срок посадки саженцев на хмелеводческую плантацию со середины сентября и до 10 октября.

Плохие результаты весенней посадки вызваны тем, что участки не подготовлены с осени, а саженцы до начала посадки прорастают, рабочие заняты на других неотложных работах хмельника, и приживаемость весенней посадки резко снижается.

При закладке хмельника важным является прямолинейность посадки в рядах с точным расстоянием между рядами и в ряду.

Высадку хмеля ведут строго по принятой схеме в зоне и строго увязано, чтобы опорные столбы совпадали с рядами хмеля.

Срок посадки хмеля должен быть сжат и строго на рекомендуемую глубину.

Посадка механизированная лесопосадочной машиной МЛУ-1 в предварительно нарезанные борозды, а если отсутствует – вручную.

Посадка черенками машиной СЛН-1 и СШН-3, при этом борозды нарезают предварительно.

Производительность машины при посадке черенков хмеля за рабочую смену составляет около 1,5 га.

При ручной посадке хмель высаживают в борозды или ямки. При посадке в борозды рекомендуется вносить на 1 га по 20 т перегноя в смеси с микроудобрениями.

В столбовых рядах проводят ручную посадку хмеля в ямки, выкопанные с помощью ямокопателей КЯУ-100, КПЯ-100. Глубина и диаметр ям соответственно 45-60 и 22-30 см.

После посадки проводят полив из расчета 6-8 л в каждую лунку, а с подсыханием почвы проводят рыхление граблями вручную в местах полива или междурядья рыхлят легкими боронами.

Важно в послепосадочный период проводить своевременный уход для создания благоприятных условий роста, чтобы к осени накопить в подземной части много запасных питательных веществ, что служит молодому растению хмеля строительным материалом и способствует хорошему урожаю в последующие годы. Чистота, рыхлость почвы, поддержание влажности ее, проведение своевременной борьбы с болезнями и вредителями служит хорошему росту и развитию хмельника.

С появлением массовых всходов проявляют полноту насаждений хмеля. В местах погибших проводят подсадку, чтобы выпавших растений в рядах отсутствовало.

При достижении длины 40-50 см стебли хмеля заводят на поддержки по 4-6 побегов.

Если посадка проведена черенками, то в первый год заводят на поддержки все имеющиеся на растении стебли, эту работу проводят в сухую теплую

погоду, когда стебли менее хрупкие и меньше ломаются. При заводе на опоры растения окучивают, и рабочие органы окучника должны проходить на расстоянии 25-30 см от растений. Второе окучивание проводят только в увлажненные годы.

В период вегетации систематически поправляют на подпорках отклонившиеся побеги и до заводят их. Своевременно проводят «зеленые операции» - пасынкование, пинцировка и чеканка. На молодой плантации (первого года эксплуатации) срезка стеблей на молодых растениях в период уборки не допускается и сбор шишек проводят вручную.

Контрольные вопросы:

1. Какие участки следует выбирать для закладки хмельников?
2. Как проводится разбивка территории под хмельники?
3. В чем заключается основная и предпосадочная обработка почвы?
4. Когда, как и каким посадочным материалом проводится посадка хмеля?
5. Какие мероприятия предусматривает послепосадочный уход за молодыми растениями хмеля?
6. Какой посадочный материал используют для посадки хмеля и каким требованиям он должен соответствовать?

Тема: Удобрение и орошение хмеля

1. Содержание и вынос элементов питания.
2. Значение азота и азотных удобрений.
3. Фосфор и фосфорные удобрения.
4. Калийные удобрения.
5. Микроудобрения.
6. Органические удобрения.

Литература: Е.П. Липацкий. Хмелеводство. – М.: Колос, 1984. стр. 131-150.

В сухой массе хмеля содержится: кислорода 42, углерода 45, водорода 6,5, азота 1,5, зольные элементы 5% (фосфор, калий, магний, кальций). Основная пища поступает из запасов корневища и почвы.

1 тонна хмеля (сухих шишек) выносит из почвы в 3 раза больше, чем зерновые культуры, в т.ч. азота 84 и 30; фосфора 35 и 10; калия 92 и 20; магния 15-20; кальция 70-100 кг.

Кроме того: марганца 600-800; железа 160-240, цинка 100-150, меди 9-12, молибдена 2-3 г.

На ранних этапах роста (фаза образования боковых побегов и цветов) растения хмеля больше нуждаются в фосфоре и остается высокой потребность его до начала формирования шишек и наибольшая потребность в период цветения и формирования шишек (необходимы подкормки в этот период).

С наступлением технической спелости шишек происходит отток питательных веществ в корни. Содержание азота в корнях составляет 25%; калия 15, фосфора 20% от максимального количества названных веществ.

1. Значение азота и азотных удобрений.

Азот основной элемент питания обеспечивает рост и формирование урожая, он входит в состав основных белков, нуклеиновых кислот, хлорофилла, ферментов, большинства витаминов и других органических веществ. Эти соединения являются структурными элементами клеток, играют большую роль в процессах обмена веществ.

Конечный этап азота - превращение в состав органических соединений, т.е. белковых молекул. Основная масса азота растений (до 90%) находится в составе белка. Содержание азота при формировании семян в семенах увеличивается, а в вегетативных органах снижается.

При достаточном снабжении азотом растения развиваются с мощными листьями, стеблями, интенсивной зеленой окраской соответственно наращивается урожай, а при нехватке азота - слабый, укороченный рост, отсутствие боковых ветвей, бледная окраска, урожай снижается. При избытке азота - интенсивное развитие, замедляется созревание, снижается урожай, заболевание и особенно мучнистой росой возрастает, снижается качество урожая, шишки увеличиваются в размерах, приобретают грубую структуру, прорастают листьями, снижается горечь, ухудшается аромат, а шишки прорастают в сочетании роста азота и влаги в растениях.

На всех видах почв применяют аммиачную селитру, безводный аммиак - самое высоко-концентрированное удобрение, которое содержит до 82 % азота, которое хранят и перевозят в стальных бочках. Жидкие удобрения вносят в почву специальными машинами на глубину 10-18 см (поверхностное внесение удобрений недопустимо). Мочевина является концентрированным удобрением с содержанием 46% азота - твёрдым азотным удобрением.

2. Фосфор и фосфорные удобрения.

Он входит в состав многих биологически важных веществ, без которых жизнедеятельность организмов невозможна, без которого не существует ни одна клетка.

Фосфорная кислота входит в состав важнейших веществ клеточных ядер - нуклеопротеидов, являющиеся носителями наследственных особенностей. Кроме ядра фосфор содержится в ряде органических веществ цитоплазмы, хлоропластов, участвует в процессах дыхания, фотосинтеза, превращения углеводов.

Фосфор играет важную роль в обмене азотных веществ растений, поэтому тесная взаимосвязь между азотным и фосфорным питанием является основой жизнедеятельности растений.

Фосфор преимущественно концентрируется в меристемной ткани, легко передвигается внутри растений из старых тканей в более молодые, к зонам роста и используется повторно (реутилизируется).

Поэтому фосфор крайне необходим в период укоренения одревесневших и зеленых черенков, ускоряется развитие культуры хмеля, созревание стимулирует процесс закладки соцветий, формирование и созревание шишек, образование горьких веществ, особенно он требуется в его первоначальный рост.

Недостаток фосфора определяется проявлением красновато-фиолетового оттенка и коричневых пятен на старых листьях.

Недостаток фосфора снижает урожай и качество его, растение восприимчиво к болезням, сокращается вегетационный период, быстрее созревают шишки.

Избыток фосфора снижает эффективность удобрений, сдерживает поглощение хмелем цинка, поэтому вносят умеренное количество на 1 га.

Лучше применять гранулированный и концентрированный суперфосфат и особенно на кислых и слабокислых почвах.

3. Калий и калийные удобрения.

Калий содержится в цитоплазме, а в ядре отсутствует. Основная часть его находится в клеточном соке, легко вымывается дождевой водой, особенно из старых листьев.

Калий влияет на интенсивность фотосинтеза, образование органических кислот, накоплению витаминов, участвует в углеводном и азотном обмене, синтезирует белок, способствует окраске шишек, устойчивость к различным заболеваниям и вредителям, создает прочность стебля., повышает устойчивость растений к засухе, морозам.

Признаки калийного голодания:

Старые листья преждевременно желтеют с краев, затем они буреют, отмирают, разрушаются, лист гофрируется, закручивается и опадает.

Хлористый калий содержит до 50-60% калия, хорошо растворим. В хмелеводстве применяют различные калийные удобрения.

Лучше применять комплексные удобрения NPK.

Вторичные элементы питания - микроэлементы, магний и кальций.

Магний - принимает непосредственное участие в фотосинтезе, в передвижении фосфора по растению. Влияет на окислительно-восстановительные процессы в тканях, ускоряет образование углеводов, входит в состав пектиновых веществ, содержится во всех частях растения, центрируется в семенах, способствует образованию лупулина, накапливает эфирные масла, горькие вещества и жиры.

Недостаток магния вызывает: снижение хлорофилла, листья становятся пятнистыми и бледнеют между жилками, желтеют, скручиваются, преждевременно опадают.

Очень хорошо вносить стойловый навоз.

Кальций - обеспечивает нормальный рост надземных органов и корней (ответственно в фазе прорастания), положительно влияет на процесс фотосинтеза, регулирует обмен веществ, повышает устойчивость к болезням.

Нехватка кальция приводит: приостанавливает рост корней, ухудшается рост надземной части, лист преждевременно отмирает.

На бедных кальцием кислых песчаных и супесчаных почвах его вносят для нейтрализации кислотности и улучшения обеспечения им как элементами питания. Проводится на кислых почвах известкование, для снижения кислотности почвы.

Важные функции выполняют микроэлементы, выполняющие функции процессов жизнедеятельности: марганец, бор, цинк, молибден, кобальт, которые участвуют в окислительно-восстановительных процессах, углеводном и

азотном обмене, повышают устойчивость растений к болезням и неблагоприятным условиям среды, улучшается фотосинтез, усиливается ассимиляция растений.

Постоянно контролируются: влажность, температура. При хранении более года хранят в герметичной таре с добавлением углекислого газа, при этих условиях может храниться 5 лет.

Контрольные вопросы:

1. Какие технологические процессы входят в послеуборочную обработку хмеля?
2. Что даёт непрерывное принудительное вентилирование свежесобраных шишек хмеля и как осуществляется?
3. До какой влажности сушится хмель?
4. Что понимают под отлежкой хмеля и как оно проводится?
5. Какой стандарт действует и распространяется на хмель сырец?
6. Сульфитация хмеля и как её проводят?
7. Как и зачем проводят прессование хмеля?
8. Что такое балат хмеля, его габариты?
9. Сколько может храниться плотно прессованный хмель?
10. Как готовится гранулированный и брикетированный хмель?
11. В чем преимущество экстрактов хмеля и как их получают?

Тема: Вредители и болезни хмеля и меры борьбы с ними

1. Методы борьбы с вредителями и болезнями.
2. Вредители хмеля и меры борьбы с ними.
3. Болезни хмеля и меры борьбы с ними.
4. Система мер борьбы с вредителями и болезнями.

Литература: Е.П. Либачкий. Хмелеводство. – М.: Колос, 1984. стр. 164-189

Вредители и болезни хмеля изучались по предмету Защита растений, они не только снижают урожай, но и ухудшают качество хмеля, поэтому их необходимо чётко знать и своевременно уничтожать.

Вредителей и заболеваний хмеля в зоне насчитывается в пределах 90 и 50 видов. Возбудителями болезней хмеля являются грибы, бактерии, вирусы инфекционные и неинфекционные. Поэтому методы защиты: агротехнические, физические, механические, биологические, химические, это устойчивые сорта (иммунные) должны быть тесно увязаны, но главное - с первого растения, закладываемого на участке должна быть полная защита и прежде всего выдержанный карантин при завозе растений и завоз из других зон здоровых саженцев.

Основой всему - строгое выдерживание технологии, выбор места, системы агротехнических мероприятий, наилучшей освещенности, продуваемости растений в натуре (т.е. направление рядов к господствующим ветрам) позволяет резко уменьшить заболевания и особенно ложно-мучнистую росу; изоляция хмельников внутри севооборота, чтобы рядом не располагались культуры, болеющих одними расами грибов, вредителей, идеальная чистота от

сорной растительности (посредника вредителей и болезней), чтобы не существовало рядом.

Создавать мощностю и силу здоровых растений на хмельниках, устойчивого к болезням и вредителям, не допускать снижения агрофона, чтобы не ослаблять растение.

Своевременность проведения всех агротехнических мероприятий: посадка, обрезка, рамовка, заводка побегов на поддержки, междурядные обработки и в рядках – повышает устойчивость хмеля к вредителям и болезням; внедрение в производство иммунных сортов.

При работе на хмельниках следить за полезными вредителями, являющимися врагами многих вредителей, т.е. использовать биологический метод борьбы, особо уделив массовому наличию тлевых коровок, златоглазок уничтожающих тлей; внедрять для борьбы с паутиными клещами фитосейлоса.

Установление на плантациях светоловушек (прожекторов с ниже расположенными емкостями липких веществ) в ночное время, заградительных канавок вокруг хмельников.

Применять химические методы защиты в период, когда хищники и паразиты находятся в недействительном состоянии.

Поэтому, чтобы вырастить высокопродуктивный урожай необходимо:

- размещать плантации хмеля на богатых хорошо аэрируемых почвах с глубоко залегающими грунтовыми водами; вблизи дорог, сел и где хмельники отсутствовали ранее;
- производство и закладка плантации здоровыми саженцами (т.е. проверенными карантинной службой);
- агротехнических мероприятии (отсутствие сорняков);
- систематический агрономический контроль за проявлением и своевременное уничтожение вредителей и болезней очагово;
- своевременное составление и строгое исполнение комплекса всех агромероприятий по созданию здоровых условий среды произрастания хмеля, а при необходимости обработка пестицидами;
- отвод талых вод идущих со склонового рельефа;
- ежегодная профилактическая ранне-весенняя и поздне-осенняя обработка азотными удобрениями с концентрацией 7-8% для уничтожения болезней и отдельных вредителей на отдельных остатках растений, столбах и почве, т.е. обжигание оставшихся грибов;
- сбор и сжигание всех органических остатков на хмельниковых плантациях;
- лущение и зяблевая вспашка своевременная на хмельниках и прилегающих с/х полей к хмельникам;
- подзимняя и ранне-весенняя побелка столбов свежесжиганной известью, разведенной на обрете молока;

- в период обрезки хмеля тщательная очистка корневищ, выкорчевка сильно пораженных и загнивших растений с дезинфекцией и посадкой устойчивыми сортами;
- рыхление почвы, своевременное уничтожение сорной растительности в фазе вилочки (всходов сорняков);
- очаговое опрыскивание против появившихся вредителей и болезней современными пестицидами в вечерне-ночное время;
- опрыскивание медьсодержащими препаратами против мучнистых рос, других грибковых заболеваний, хмелевой тли, паутинного клеща. Применение пестицидов и фунгицидов заканчивать (прекращать) не менее чем за 40 дней до начала уборки урожая.

Контрольные вопросы:

1. Назовите основных вредителей хмеля?
2. Назовите основные болезни хмеля в увлажненной зоне?
3. Перечислите существующие методы борьбы с вредителями и болезнями?
4. Расскажите об агротехническом методе борьбы.
5. На чём основан биологический метод борьбы?
6. В чём преимущество агротехнического и биологического метода борьбы перед химическим?
7. Преимущества и недостатки химического метода борьбы?
8. Проявление тлей, паутинного клеща и методы борьбы с ними?
9. Проявление мучнистых рос и фузариоза. Методы борьбы?
10. Что является главным в борьбе с болезнями хмеля?
11. Раскройте систему мер борьбы с болезнями и вредителями хмеля.

Гумулиноны участвуют в формировании горечи пива, а абео-иза-альфа-кислота образует пенообразование пива (подъём теста).

Тема: Уборка хмеля

1. Общие сведения о химическом составе Шишек хмеля.
2. Сорта.
3. Способы уборки хмеля.
4. Стандарт на шишку хмеля.
5. Динамика накопления питательных веществ.

Литература: Е.П. Либацкий. Хмелеводство. – М.: Колос, 1984. стр.190

Всё внимание агронома должно быть направлено на получение высококачественного урожая.

Ценность хмеля в народном хозяйстве состоит в наличии горьких веществ (смола) полифенольных соединений и эфирного масла. Горькие вещества состоят главным образом из альфа и бета кислот, кроме их содержатся альфа и бета мягкие и твёрдые смолы.

Наиболее ценными являются альфа кислоты (гумулон, коогумулон, ад-гумулон) которые в результате охмеления сусла превращаются в изо-альфа-кислоту (изогумулон), который считается основным носителем горечи пива.

Окисляясь альфа кислоты образуют гумулинины, изогумулиноны, абео-иза-альфа, псевдо-иза-альфа кислоты и гумулиновые кислоты.

Гумулины участвуют в формировании горечи пива (подъём теста).

Бета кислота – даёт приятную горечь. Чтобы получить хорошего качества пиво в шишках должно содержаться альфа-кислоты и бета-фракций (мягких смол) 1 : 1,5.

В разных сортах шишек хмеля содержится горьких веществ от 8 до 24%, а в возделываемых сегодня от 11 до 21%. Содержание альфа кислоты 1,5 до 12%, а бета кислоты от 3 до 7%.

Большую роль играют полифенольные соединения (дубильные вещества), которые находятся в лепестках шишек и лупулиновых железках, цветоножках, стерженьке шишки, которые главным образом относятся к флавоноидам представленным лейкоантоцианами, катехинами, гликозидами, флавонолов.

Лейкоантоцианы - бесцветные кристаллы, легко окисляются при нагревании, под действием солнечных лучей и окислительных ферментов, а при нагревании в кислой среде превращаются в окрашенные пурпурового цвета - антоцианидины.

Флавонолы - желтые кристаллические вещества, содержащиеся в растениях в виде гликозидов.

Полифенольные вещества, содержащиеся в шишках играют главную роль в пивоварении, они осветляют сусло, участвуют в формировании вкусовых качеств пива, способствуют его пеностойкости. Лучшее пиво с наличием 4,5% полифенольных веществ.

Третья важная группа веществ - эфирные масла, дающие приятный специфический аромат. Содержание этих веществ 0,4 - 1 % и сосредоточены в лупулиновых железках шишки. Эфирные масла включают (около 200 компонентов, многие из них обладают приятным ароматом: мирцен, гумулен, линалоол, центрав, пинен, а самые ценные - гумулен, карифиллен.

Соотношение компонентов эфирных масел хмеля специфично для каждого сорта, поэтому результатами анализов эфирных масел пользуются для идентификации сортов хмеля.

Опытные варки или применение в хлебопечении хмеля из новых сортов, наряду с химическими анализами позволяют оценить пригодность нового сорта для пивоварения, хлебопечения, в лекарственной промышленности.

Качество хмеля определяют органолептически по содержанию в нем групп соединений - общих смол, альфа-кислоты, полифенолов и других веществ.

Хмель имеет стандарт.

ГОСТ 21946-76 распространен на хмель сырец на свежесобранные шишки культивируемых растений хмеля.

Лучшие сроки уборки:

Сорт «Ранний» и «Серебрянка» с 21.08 по 12.09 (попадает под заморозки).

Сорта Юбилейный с 27.08 по 12.09
Смолистый с 21.08 по 8.09 2,
Гибридный с 31.08 по 12.09 (попадает под заморозки).
Урожайный с 27.08 по 4.09
Брянский - контроль - с 27.08 по 8.09.

Особых различий в характере накопления ГВ и АК в изучаемых сортах нет, но темп и количество накопления разные. Максимальное содержание ГВ и АК отличается в период полной технической спелости.

Лучшим сроком уборки считается фаза полной технической спелости шишек. Наибольшим содержанием ГВ и АК отличаются 2 раннеспелые сорта: Смолистый и Юбилейный и затем Ранний. В период технической спелости они содержат в 2 раза больше ГВ и в 3 раза АК, чем в контроле Брянский и в 1,2 раза больше ГВ и в 2 раза больше АК, чем в с. Ранний.

Способы уборки - ручная и механизированная.

Лучше убирать хмель в фазу технической спелости, в эту пору наивысший урожай и качество ценных веществ.

Шишка должны быть плотной, упругой, от золотисто-зеленого или светло-желто-зеленого цвета с хорошо выраженными лупулиновыми железками с приятным стойким ароматом.

При более поздних сроках уборки ухудшается цвет, запах, теряется их прочность, шишка рассыпается, лупулин высыпается.

Преждевременная уборка резко снижает альфа-кислоту. Период технической спелости длится 10-15 дней и за это время необходимо убрать хмель.

Уборка трудоёмкая, требует не менее половины трудовых затрат от общего его производства, т.е. 300-350 ч/дней на 1 га.

При ручной уборке шишки хмеля сортируют на 3 разбора по цвету, шишка обрывается с черешком, без посторонних примесей и немедленно отправляется на сушку.

1-й сорт – шишка хорошо сформированная, золотисто-зеленого или желто-зеленого цвета (проросшие, больные, незрелые, с листьями в 1 сорте недопустимо).

2-й сорт - шишка технически спелая, хорошо развитая, сформированная. Допускаются повреждения шишек не более 1%.

3-й сорт - шишка разных размеров с проросшими листьями, желтые с коричневыми пятнами. Пораженность вредителями не более 5 %

После сбора куст хмель аккуратно сворачивается в кольцо и оставляется на месте чтобы произошел отток питательных веществ в подземную часть растения.

Механизированная уборка

Применяют стационарные хмелеуборочные машины ЧХ-4, ЧХ-4Л или передвижные ХМП-1,6.

Растения срезают на высоте 1,6-2 м и на оборудованных прицепах перевозят к очёсывающим машинам, комлевой частью подают в питательный транспортер, где с помощью машины обрывается шишка со стеблей, а затем

масса поступает на сепаратор где происходит очистка от вороха (должны остаться одни шишки).

Затраты снижаются в 5-6 раз в сравнении с ручной. Сменная производительность 2100-3000 кг. Обслуживает 30 человек. За сезон (15 дней) убирается урожай с 25-30 га.

Данная уборка нарушает отток питательных веществ из надземной в подземную, что отрицательно влияет на продуктивность хмельников впоследствии, т.к. накопление питательных веществ в корневищах снижается.

Задача – механизированная создание машин уборочных без среза побегов, т.е. очёсывание шишек на корню. Машины уборочные не сортируют шишек по величине и качеству, посторонних примесей составляет до 8% вместо 5, качество пиво, дрожжей снижается, поэтому конструкторам ещё есть над чем работать.

Контрольные вопросы:

1. Какие основные группы веществ содержащиеся в шишках определяют качество?
2. Назовите оптимальное количество горьких веществ и альфа кислоты.
3. Расскажите о составных частях и свойствах эфирных масел?
4. Назовите компоненты горьких веществ хмеля?
5. Какое минимальное количество альфа кислоты в шишках хмеля по ГОСТу?
6. В какой период формирования шишек происходит интенсивное накопление горьких веществ и альфа-кислоты?
7. Когда начинают и заканчивают уборку хмеля?
8. Охарактеризуйте способы уборки хмеля и в чём преимущество ручной и механизированной уборки.
9. Охарактеризуйте недостатки машинной уборки хмеля?

IV. Практикум

Лабораторно-практическое занятие № 1

Тема: Корневище хмеля и его составные части.

Цель: 1. Изучить и зарисовать подземную часть хмеля.

2. Зарисовать боковые части корневища и кратко описать монокарпические побеги хмеля.

3. Зарисовать и описать вегетативное размножение данного хмеля.

Литература: Е.П. Либачкий. Хмелеводство. – М.: Колос, 1984. стр. 10-12, 82-83, 92-94.

Материалы и оборудование: гербарий, корневища хмеля, лупы, пинцеты.

Здание 1. Изучить и зарисовать подземные части растения хмеля. При изучении хмеля обратить внимание и по детально зарисовать подземную часть с описанием всех частей корневища.

Здание 2. Зарисовать и описать монокарпический побег с боковым корневищем.

Здание 3. Зарисовать и описать вегетативное размножение данного хмеля.

Здание 4. Зарисовать и описать части растений хмеля, используемые для выращивания саженцев.

Вопросы для контроля:

1. Назовите основные части корневища хмеля?
2. Что содержит корневищные утолщения?
3. Назовите детали монокарпического побега и какой величины и толщины срезают для посадки на размножение?
4. Способы размножения хмеля?
5. Назовите части растений хмеля используемые для выращивания стандартных саженцев?
6. Сроки черенкования частями корневищ и зелеными черенками?

Лабораторно-практическое занятие № 2

Тема: Общий вид хмельника, оборудованного шпалерой с широкими междурядьями для механизированных работ..

Цель: 1. Удерживать вьющуюся лиану хмеля, нуждающуюся в опоре вертикально.

2. Зарисовать общий вид шпалерного хмельника с описанием его частей.

3. Описать потребность в стройматериалах на 1 га хмельника.

Литература: Е.П. Либачкий. Хмелеводство. – М.: Колос, 1984. стр. 111-116.

Здание 1. Удерживая, изучив и зарисовав вьющуюся лиану на опорах (от 50 до 70 т зеленой массы).

При строительстве шпалерного хмельника особое внимание уделить глубине основания листовых, железобетонных или железных (рельсовых опор), диаметра натяжной проволоки, и прочности угловых и боковых опор.

Столбовые опоры должны строго увязываться с рядами хмеля, четко (вертикально) удерживать всю плантацию хмельника.

Здание 2. Зарисовать общий вид с частями хмельника увязанного прямолинейно с рядами кустов хмеля (строго в каждом 4 ряду) столбы на одном расстоянии.

Шпалера под посадку хмеля должна строго соответствовать, поэтому и не разрушится от сильного ветра и урожая.

Ямы для вертикальных столбов – 1 м, а для концевых и боковых (наклонных) на глубину 1,5 м.

Здание 3. Описать в таблице потребность в материалах для сооружения 1 га хмельника (см. табл.).

Шпалера ШИХ-1-76

Необходимые материалы	Количество материалов для шпалеры с сетью опор 10-12 м длиной		
	на цельных пропитанных (лиственничных) древесных столбах	на железобетонных унифицированных столбах	на составных пропитанных деревянных с железобетонными приставками
1. Полосная сталь, 10x15, кг	69	69	69
2. Круглая сталь $\varnothing 30$ мм, кг	42	42	42
3. Проволока класса А-1: $\varnothing 16$ мм	570	570	570
4. $\varnothing 12$ мм	958	958	958
5. $\varnothing 6$ мм	-	-	540
6. $\varnothing 5$ мм	1791	1791	1791
7. Проволока ПСО-3, кг: $\varnothing 3$ мм	11,9	11,9	11,9
8. $\varnothing 1$ мм	310	310	310
9. Столбы деревянные пропитанные, м ³ : длиной 8,5 м	36,2	-	-
10. 6,5 м	-	-	25,83
11. Столбы железобетонные типа СВН-1,1	-	-	2490
12. Арматура, кг	-	-	14
13. Бетон М-300, м ³	-	1880	-
14. Столбы железобетонные типа СВН-2,7	-	14,3	-
15. Арматура, кг	-	1505	-
16. Бетон М-400, м ³	-	13,1	-
17. Анкерные столбы плиты 100x40x20: арматура, кг	450	450	450
18. Бетон М-200, м ³	2,98	2,98	2,98
19. Всего стали, кг	5021	8406	8051

20. Всего сборного железобетона (арматура учтена выше), м ³	2,98	30,38	16,98
21. Деревянных пропитанных столбов, м ³	36,2	-	25,83

Все столбы закапывают на установленную глубину, хорошо трамбуют землю, чтобы столб не упал, строго соблюдают технику безопасности.

Вопросы для контроля:

1. Что такое шпалера?
2. Какие группы шпалер Вы знаете?
3. В какой очередности устанавливают столбы?
4. Как крепятся наклонные столбы?
5. Как устранить провисание верхней сетки шпалеры?
6. Правила безопасности при постройке и ремонте шпалер?

Лабораторно-практическое занятие № 3

Тема: Заполнить технологические карты на посадку хмеля саженцами.

Объем работ на 10 га.

Цель: 1. Изучить рабочие процессы (выдержать очередность) работ по закладке хмельника площадью 10 га.

2. Заполнить достоверно по графам таблицы, зная: площадь питания 1 куста хмеля, марки машин для копки ям, посадки, норму механизированных и ручных работ на 8 часов, сроки посадки, затраты в человеко-часах, сдельно оплату труда рабочего за 8 часов по-разному.

3. Сделать расчет в посадочном материале согласно площади питания

4. Перечень работ технологического процесса (год посадки хмельника)

Литература: Е.П. Либаский. Хмелеводство. – М.: Колос, 1984. стр. 233-265.

Материалы и оборудование: линейки, ручки, бумага.

По всем пунктам сделать расчет и достоверно заполнить все графы указанной таблицы технологической карты на закладку объема работ на 1 и 10 га.

Заполнить таблицу наименования работ первого года вегетации.

Технологическая карта
на посадку хмеля саженцами, объем работ 10 га.

	Наименование рабочего процесса	Показатели (глубина обработки, доза внесения удобрений)	Состав агрегата	Обслуживающий персонал	Продолжительность за 1 час сменного времени и за 1 рабочий день	Сроки проведения работ и число рабочих дней	Затраты труда чел./час.			Эксплуатационные издержки, руб	Проведенные затраты		
							Всего	механизированное	ручное		Всего	в т.ч. на работах	
											механизированная	ручная	
1.	Разбивка посадочных мест в столбовых рядах												
2.	Копка ям для посадки саженцев в столбовых рядах												
3.	Дискование												
4.	Механизированная разбивка нестолбовых рядов												
5.	Подготовка саженцев к посадке												
6.	Посадка саженцев в ямки в столбовых рядах												
7.	Посадка саженцев в нестолбовых рядах												
8.	Копка ям для посадки саженцев												
9.	Посадка саженцев												
10.	Боронование												
11.	Итого:												
12.	Прочие работы, 5 %												
13.	ВСЕГО: на 10 га												
14.	в т.ч. на 1 га												

Наименование рабочего процесса
(в технологическую карту 1-го года вегетации, объем на 1 га)

1. Боронование на 3-5 см.
2. Проверка всходов с рыхлением почвы.
3. Копка от дня посадки.
4. Посадка саженцев.
5. Рыхление междурядий.
6. Погрузка подвешной проволоки.
7. Транспортировка проволоки.
8. Разгрузка проволоки.
9. Изготовление проволочных фиксаторов («мотыльков»).
10. Штыревание мотыльков.
11. Навешивание поддержек.
12. Заводка стеблей на поддержки.
13. Рыхление в рядах.
14. Рыхление под откосными столбами.
15. Погрузка минеральных удобрений.
16. Вывозка минеральных удобрений.
17. Приготовление минеральных удобрений.
18. Окучивание с одновременной подкормкой.
19. Второе окучивание.
20. Дозаводка стебле, 25 %.
21. Поправка кустов высотой в 1,5 м.
22. Поправка кустов высотой более 1,5 м.
23. Пасынкование хмеля.

Лабораторно-практическое занятие № 4

Тема: Динамика накопления полезных веществ хмеля в разрезе районированных сортов (горьких и альфа кислот) в % к сухому веществу..

Цель: 1. Составление динамики оптимальных сроков уборки в разрезе сортов с наивысшим наличием горьких веществ (ГВ) и альфа кислот (АК).

2. Изучение и составление графика наилучших сроков уборки хмеля по сортам.

Литература: Е.П. Либакский. Хмелеводство. – М.: Колос, 1984. стр.194-196.

Материалы и оборудование: тетради, учебник, линейки, цветные карандаши.

Задание 1. Составление динамики оптимальных сроков уборки в разрезе сортов. При составлении динамики обратить особое внимание на максимальное наличие ГВ и АК, наивысшее количество которых позволяет знать лучший срок уборки в зоне (чтобы шишку данного сорта не уничтожил заморозок в зоне) при этом хозяйство получит максимальное количество ГВ и АК по которым оценивается качество продукции при сдаче заказчику на переработку.

Задание 2. Изучение и составление графика наилучших сроков уборки хмеля по сортам. С организационно-хозяйственной точки позволяет хозяйству расположить сорта на плантации хмельника в очередности: Ранний, Урожайный, Гибридный, Юбилейный, Смолистый, Брянский, Серебрянка.

При этом сбор идет строго по сортам и срокам созревания, своевременно освобождаются участки позволяющие своевременному проведению всех осенних агроприемов и качественной подготовке плантации к зимовке.

Вопросы для контроля:

1. Назовите лучшие сорта хмеля в зоне?
2. Почему сорта хмеля Ранний, и Урожайный убирают в первую очередь, а Брянский и Смолистый в последнюю?
3. Назначение горьких веществ и альфа кислот?
4. Назовите сорта с наивысшим наличием горьких веществ и альфа кислот?
5. Роль горьких веществ и альфа кислот в выпуске промышленной продукции?
6. Цель оставления побегов на плантации после сбора шишек?
7. Урожай хмеля с 1 га с учетом сорта.

Динамика накопления полезных веществ

Дата взятия пробы	Сорта													
	Ранний		Юбилейный		Смолисты		Брянский		Гибридный		Урожайный		Серебрянка	
	ГВ	АК	ГВ	АК	ГВ	АК	ГВ	АК	ГВ	АК	ГВ	АК	ГВ	АК
15.08	14,7	2,98	17,5	7,05	19,2	7,3	-	0,50	-	1,10	-	1,61	-	0,07
18.08	17,2	4,29	19,2	7,51	21,2	7,0	-	0,77	-	2,11	13,9	2,90	8,6	1,5
21.08	17,0	4,56	19,0	7,11	20,6	8,78	-	0,86	13,9	3,34	13,6	3,90	9,9	2,3
27.07	17,9	4,61	21,0	9,30	21,0	9,59	9,5	3,31	14,9	4,10	15,2	4,70	8,9	1,5
29.08	18,6	4,95	19,5	8,86	20,5	11,76	-	-	-	-	-	-	-	-
31.08	17,8	4,35	19,5	8,80	20,5	11,71	11,2	3,3	16,9	5,50	14,0	3,91	11,7	2,2
4.09	17,2	4,90	18,4	10,78	19,1	9,98	9,7	2,82	16,4	4,40	14,0	3,89	9,3	1,5
8.09	18,2	5,30	19,1	8,05	21,4	9,50	11,0	3,20	16,3	4,0	-	-	10,9	2,5
12.09	18,6	6,12	19,1	8,15	-	-	9,0	3,39	16,5	4,05	-	-	9,7	2,5
16.09	18,8	6,41	21,1	9,53	-	-	9,0	2,71	16,6	4,53	-	-	9,7	2,5

ГВ – горькие вещества

АК – альфа кислоты

Расположить сорта на хмельнике: Ранний, Урожайный, Гибридный, Юбилейный, Смолистый, Брянский, Серебрянка. При этом сбор начнется в зоне 29.08 и завершится 10 сентября, что будет способствовать уборке во время отсутствия заморозков.

34

Лабораторно-практическое занятие № 5

Тема: Ознакомление с качественными показателями хмеля по сортам (технологические требования ГОСТ 21947-76 на прессованный хмель, предназначенный для пищевой промышленности).

Цель: 1. Изучить шишки хмеля по сортам с учетом цвета, запаха и содержания в них альфа кислот, примесей, золы, семян, сорного ангидрида.
2. Зарисовать на примере двух районированных сортов, обратив особое внимание на шишку, форму листовой пластинки (прилистники) и самой шишки, расположение их на стерженьках.

Литература: Е.П. Либакский. Хмелеводство. – М.: Колос, 1984. стр.20-24.

Материалы и оборудование: гербарий двух-трех сортов с четким выражением листа, прилистников, шишки, покровной чешуи и цветочной, плода (сечка), коленчатого стерженька, лупы, линейки, цветные карандаши.

Задание 1. Изучить и зарисовать: форму и цвет листа, прилистников, шишку женского и мужского цвета с завязью и зачатками лупулиновых желез, коленчатый стерженек – дикого хмеля и стерженьки культурных сортов, форму плода и семян (рис. 8, 9 стр. 21; 10 и 11 стр. 22) и гербария.

По всем пунктам зарисовать и кратко описать детали.

Задание 2. Качественные показатели хмеля заполнить в виде таблицы:

Показатели	Нормативные данные
Запах	Хмелевой
Цвет	От светло-желтого до золотистого, шишки могут быть с покрасневшими конечными лепестками
Содержание альфа кислот в пересчете на абсолютно сухое вещество, %	3,5
Влажность, %	13
Органолептические нормы хмеля	
Цвет	Зеленый, желто-зеленый, зеленовато-желтый, желтый с коричневым оттенком, бурый
Содержание альфа кислот в пересчете на абсолютно сухое вещество, %	2,5
Содержание хмелевых примесей, %	
не более: машинный сбор	10
ручной сбор	5
Содержание золы в пересчете на абсолютно сухое вещество, % не более	
Влажность, %	
не более	13
не менее	11
Содержание семян, % не более	4
Содержание общего количества сернистого ангидрида на абсолютно сухое вещество, % не более	0,5

Не допускается к использованию хмель с прелым, дымным, затхлым, вальериановым запахом, пораженный вредителями и болезнями.

Вопросы для контроля:

1. Строение, функции и особенности листьев хмеля?
2. Какие женские цветки и соцветия в период цветения и поле цветения?
3. Что понимают под лупулиновыми железками. На каких частях шишки они образуются, их роль и значение?
4. Что называют плодом хмеля?
5. Дать характеристику мужским цветкам и соцветиям хмеля?
6. Почему мужские соцветия не используются в народном хозяйстве?

Лабораторно-практическое занятие № 6

Тема: Вредители и болезни хмеля.

- Цель: 1. Изучить и познать основных вредителей и болезни хмеля в зоне.
2. Зарисовать кусок стебля с кладкой яиц в районе почки со склероциями и отдельно показать проросшие склероции.

Литература: Защита растений: учебник для ссузов / ред. С. Я. Попов. - Москва: Мир, 2005. стр.168-183.

Материалы и оборудование: гербарий вредителей и болезней хмеля, лупы, пинцеты, линейки, цветные карандаши.

Здание 1. Изучить познать и кратко описать два основных вредителя и две болезни хмеля.

Здание 2. Изучить, зарисовать поврежденный побег хмеля с ярко выраженной поврежденной «Тифулезом» почкой с зарисовкой и четковыраженными склероциями.

Основными вредителями хмеля считаются: хмелевая блошка, паутинный клещ, хмелевая тля, стеблевой мотылек и жук щелкун, а из болезней: ложно-мучнистая роса, чернь, фузариоз, корневая гниль, бактериальный рак. Четко зная вредителя или болезнь в зоне агроном своевременно проводит предзащитные или защитные меры борьбы, а главное не допускает их проявления строгим выполнением агротехнических мероприятий, изоляцией хмельника от посредников (растений поврежденных аналогичными вредителями и болезнями) имеющимися в природе.

2. Зарисовка повреждений тифулезом.

1. Пораженная почка на черенке (побега).
2. Пораженная часть со склероциями.
3. Проросшие склероции.

Тифулез вызывает загнивание подземных стеблей хмеля, гибель почек. Заготовленные черенки непригодны для посадки. Массовое заражение в первой половине октября. Склероции заражают здоровые растения, прорастают, образуют плодовые тела и попадая на живое растение разрушают ткань хмеля.

Меры борьбы: выбраковка с выкопкой больных кустов хмеля; перед посадкой обработка черенков марганцево-кислым калием.

Лабораторно-практическое занятие № 7

Тема: Расчет затрат на закладку 1 га хмельника (с материалами и посадочным материалом).

Цель: 1. Закладка с затратным механизмом на 1 га маточной плантации хмеля (в ценах 1983 г.), а в современных ценах делается перерасчет.
2. требуется материалов и денежных средств на закладку 10 га маточника хмеля на различных типах почв.

Литература: Е.П. Либакский. Хмелеводство. – М.: Колос, 1984. стр.235-237.

Материалы и оборудование: тетради, учебник, линейки, карандаши.

Затраты на закладку хмельника и работы по уходу за ним на разных типах почв (расчет на 10 га) цены 1983 года.

Виды материалов	Стоимость материалов, руб.				Виды затрат	Затраты, руб			
	подготовка поч-вы	посадка саженцев	уход за молодыми насаждениями	уход за плодоносящими насаждениями		подготовка поч-вы	посадка саженцев	уход за молодыми насаждениями	уход за плодоносящими насаждениями
Дерново-подзолистые почвы									
Навоз	3000	-	900	750	Прямые затраты и доплаты, чел./час.	1600	880	13285	2896
Минеральные удобрения	471	-	344	593	Эксплуатационные издержки, руб.	9018	9942	15542	30382
Известь	243	-	-	-	Проведенные затраты, руб.	10134	10072	16344	36790
Пестициды	37,9	-	948	948	Накладные расходы (10%)				
Саженцы для посадки	-	8707	416	416	Эксплуатационные издержки, руб.	436	109	1121	2518
Подвесной материал	-	-	1375	1375	Проведенные затраты, руб.	547	123	1201	3160
Почвы с мощным гумусовым горизонтом									
Навоз	2700	-	900	750	Прямые затраты и доплаты, чел./час.	822	880	13285	2896
Минеральные удобрения	314	-	344	593	Эксплуатационные издержки, руб.	6582	9942	15542	30382
Известь	243	-	-	-	Проведенные затраты, руб.	7130	10072	16344	36790
Пестициды	37,9	-	948	948	Накладные расходы (10%)				
Саженцы для посадки	-	8707	416	416	Эксплуатационные издержки, руб.	271	110	1121	2518
Подвесной материал	-	-	1375	1375	Проведенные затраты, руб.	325	122	1201	3160

Примечание: Стоимость строительства 1 га хмельника равна 1 млн. 200 тыс руб. Пасынки железобетонные, а столбы лиственные (цена современная).

38

Практическое занятие № 1

Тема: Уборка хмеля.

Цель: Научиться самостоятельно работать над поставленными вопросами по уборке урожая хмеля.

Литература: Е.П. Липацкий. Хмелеводство. – М.: Колос, 1984. стр.190-199.

Материалы и оборудование: тетради, учебник, линейки, цветные карандаши.

Задание 1. Изучить (прочитать) и дать краткие письменные ответы на вопросы:

1. Общие сведения о химическом составе шишек хмеля.
2. Способы уборки хмеля.

Вопросы для контроля:

1. Назовите компоненты горьких веществ хмеля?
2. Какое соотношение альфа и бета кислот в шишках хмеля считается оптимальным?
3. Какое минимальное количество альфа кислоты в шишках хмеля допускается ГОСТом?
4. В какой период формирования шишек происходит наиболее интенсивное накопление горьких веществ и альфа кислоты?
5. Когда начинают и заканчивают уборку хмеля? Какие способы уборки применяются?
6. Назоите машины применяемые для уборки хмеля?
7. Какие недостатки машинной уборки хмеля?

Практическое занятие № 2

Тема: Послеуборочная обработка и хранение хмеля.

Цель: Научиться планировать и разрабатывать достоверные операции послеуборочной обработки хмеля.

Литература: Е.П. Липацкий. Хмелеводство. – М.: Колос, 1984. стр. 199-207.

Материалы и оборудование: тетради, учебник, линейки, цветные карандаши.

Сушку хмеля осуществляют дымовыми газами или прямыми солнечными лучами, токами высокой частоты, инфракрасными лучами. В России распространен метод обезвоживания хмеля нагретым воздухом, т.е. сушка прямоточным ускоренным процессом послеуборочной обработки хмеля. В настоящее время применяется гранулирование, брикетирование или получение из хмеля экстрактов.

Непрерывное принудительное вентилирование с последующей сушкой и полной сохранностью естественного цвета, специфического хмелевого аромата шишек, максимальной сохранности альфа кислот. При сушке шишки не под-

39

вергаются перелопачиванию, активно вентилируются нагретым воздухом, который продувается через слой шишек толщиной в 30-40 см при температуре 55-65⁰С.

На первой стадии сушки основную роль играет скорость нагретого воздуха и вентиляция, а на второй и третьей стадиях основное значение приобретает температура:

I стадия – температура 25-30⁰ и скорость движения до 2,5 м/с;

II стадия – температура 30-40⁰ и скорость движения до 1 м/с;

III стадия – температура до 60⁰ и скорость движения до 0,2 м/с.

При этом в хмеле сохраняется альфа кислоты на 15 %, мягких смол на 7 %, бета фракций на 4 %, дубильных веществ на 11,8 %.

Затем проводят отлежку хмеля, кондиционирование высушенного хмеля от 5 до 20 суток, а сегодня активным вентилированием за 1-1,5 часа при температуре 25⁰, а затем сульфитация сернистым ангидридом при которой уничтожаются микроорганизмы и хмелю придается однородный оттенок, затем выгружают на ленточный транспортер и в ящики для сульфитации горючей серой и затем под пресс.

Бальт с запрессованным хмелем маркируют по ГОСТ 14192-71 со следующими данными:

- предприятие изготовитель;
- наименование продукции;
- номер партии;
- номер упаковки;
- год урожая;
- масса брутто, нетто и расчетная;
- обозначение стандарта.

Транспортируется хмель-сырец в закрытом виде.

В настоящее время выпускают хмель в гранулах, брикетах, экстрактах, где ценные качества хмеля сохраняются без потерь в течении четырех лет.

Вопросы для контроля:

1. Какие технологические процессы входят в послеуборочную обработку хмеля?
2. Что дает непрерывное принудительное вентилирование свежесобраных шишек хмеля и как оно осуществляется?
3. До какой влажности сушится хмель?
4. Для чего необходима и как проводится отлежка хмеля?
5. Что собой представляет хмель сырец?
6. Для чего необходима сульфитация хмеля и как ее проводят?
7. Как и с какой целью проводят прессование хмеля?
8. Сколько может храниться плотно спрессованный хмель?
9. Как готовится гранулированный и брикетированный хмель?

V. Глоссарий

Альфа-кислота – органические соединения, содержащиеся в шишках хмеля.

Антоцианы – красящие вещества.

Апикальный – обращенный кверху, верхушечный.

Апробация – сортовой контроль.

Ассимиляция – усвоение организмом веществ.

Базальный – основной, расположен у основания.

Балат хмеля – плотно спрессованный, упакованный в мешковину.

Бета кислота – органическое соединение хмеля.

Брикетированный хмель – измельченный, спрессованный.

Гаметы – половые клетки.

Гаплоидный набор хромосом – одинарный набор хромосом.

Ген – основной элемент наследственности.

Гетерозис – увеличение мощности и жизнеспособности.

Гигроскопичный – поглощающий влагу.

Главное корневище – у хмеля многолетний подземный орган с расположенными на нем почками.

Горькие вещества – состоит из альфа и бета-кислот, твердых смол.

Диплоидный набор хромосом – двойной набор хромосом.

Дренаж – очищение с помощью пор.

Заводка хмеля – крепление побегов на поддержки (шпагат и проволоки обернутой шпагатом).

Изогумулан – образование из альфа-кислоты в процессе охмеления суслы.

Клон – вегетативно размноженное потомство одного растения.

Кондиционирование хмеля – технологический процесс искусственного увлажнения шишек.

Маточный питомник – место, где выращивают саженцы хмеля.

Мейоз – деление клеточного ядра.

Меристема – ткань растений, дающая путем деления новой клетки.

Митоз – непрямое деление клеток, которое происходит сначала удвоение, а затем равномерное распределение.

Монокарпический побег – однолетний который в зиму отмирает.

Нуклеиновая кислота – биологический полимер представленный кислотой (ДНК) и рибонуклеиновой (РНК).

Общие смолы хмеля – горькие вещества, растворимые в этиловом спирте.

Отлежка хмеля – технологический процесс, заключающийся в перераспределении влаги.

Пикировка – пересадка для получения сильного растения.

Пинцировка хмеля – укорачивание боковых побегов.

Побег – стебель с листьями.

Полиплоидия – кратное увеличение числа хромосом.

Рамовка хмеля – удаление излишних побегов в кусту хмеля.

Рентабельный – прибыльный, доходный.

Селекция – наука о выведении новых сортов.
 Сеянцы хмеля – растения выращенные из семян хмеля.
 Скарификация семян – прием предпосевной, механическое повреждение семенной оболочки.
 Сульфитация хмеля – обработка сернистым ангидритом.
 Терминальный – конечный, концевой.
 Техническая спелость – стадия зрелости шишек хмеля.
 Ферменты – сложные органические соединения белковой природы, ускоряющие ход биохимической реакции.
 Фотосинтез – процесс создания зеленым растением сложных органических и неорганических веществ.
 Хлорофилл – зеленый пигмент растений.
 Хмель сырец – свежесобраный хмель.
 Хромосомы – элементы ядра клетки.
 Чеканка хмеля – укорачивание верхушки главного побега хмеля.
 Шпалера – сооружение для поддержания побега вертикально.
 Элита – отборное растение хмеля, полученное в результате селекции.
 Этиолированный побег – выращенный в темноте и лишенный хлорофилла.
 Эфирное масло хмеля – жидкое летучее вещество маслянистого типа с сильным запахом и едким вкусом, желтоватого цвета

VI. Литература

Основная:

1. Е.П.Либакский. Хмелеводство.- Москва. Колос, 1984г.

Дополнительная:

1. Технологические культуры. Под редакцией заслуженного деятеля науки РСФСР, доктора сельскохозяйственных наук ЯВ. Губанова. Москва. Агропромиздат 1986г. с.271-278.
 2. Большая Советская Энциклопедия. Т.28 с. 942-943.

VII. Методические указания по самостоятельной работе

План самостоятельной работы

Раздел 1. Система, способы и методы размножения хмеля.

Студент самостоятельно изучает и описывает маточные насаждения существующих сортов хмеля в зоне на примерах работы Карагужинского и Манжерокского хмельников, где особое внимание уделяется сортам хмеля возделываемых в указанных хозяйствах зоны, в которых сохранились сорта выращиваемых ранее на протяжении 30 лет, что позволяет обновить и создать новые плантации хмельников.

Для чего необходимо:

- получить в МСХ республики разрешение на временное использование 0,05 га для размножения зелеными черенками, нолевых отпрысков тех сортов, которые проявили себя в зоне на протяжении длительного периода.
- маточники заложить в тех хозяйствах, где существовали они ранее.
- заключить договор с ОПХ «Горно-Алтайское» на временное использование тепличного комплекса в Союзгинском плодпитомнике площадью 20-50 м² (для зеленого черенкования хмеля).
- новые маточники заложить в ОПХ «Чуйское» с. Майма или в с. Карагуж Майминского района.

Студенты описывают технологию возделывания саженцев хмеля, а преподаватель проверяет достоверность и рекомендует МСХ на закладку:

- полей дорастивания до стандартных саженцев;
- питомник Союзгинский (временно) выпускает стандартный, чистосортный материал и реализует хозяйствам, которые будут закладывать маточники.

Контрольные вопросы для опроса студентов по разделу.

1. Как определить сорта хмеля?
2. Где и в какие сроки берут зеленые черенки и корневые отпрыски?
3. Технология временного хранения черенков до посадки?
4. Как и когда готовится почва под питомник дорастивания саженцев хмеля?
5. Уходные работы за очередным полем дорастивания саженцев хмеля?
6. Стандарт на посадочный материал хмеля?
7. Сроки заготовки саженцев, временное хранение и закладка хмельника?

Раздел 2. Вредители и болезни хмеля в зонах Алтая.

Кроме химических методов защиты хмеля в зоне, специалист разрабатывает и рекомендует агротехнические мероприятия по закладке новой плантации и ликвидации вредителей и болезней на существующей плантации хмельника.

Специалист подбирает не градобойное место под закладку хмельника и организует:

- огораживание территории под хмельник;
- территория должна быть не градобойной, теплой;
- зяблевую вспашку производит плугами с предплужниками и почвоуглубителями на глубину пахотного горизонта в зоне;
- один од поле содержится под черным паром, где не допускается проявление сорной растительности (с постепенной провокацией на глубину 20 см);

– в нарезанные борозды заполняется только золотая почва (30% дерновая, 30% чистый перегной от сорной растительности, 30% зернистого песка и 10% древесной золы) и тщательно все перемешивается;

– в заправленные золотой почвой борозды производят закладку саженцев хмеля лучшими, проверенными сортами в зоне: ранних и средних сроков созревания, чтобы уборка закончилась до первого осеннего заморозка;

– производят закладку хмеля на держатель из прочного шпатага.

В своей работе специалист использует литературу: Е.П. Либакский. Хмелеводство. – М. Колос, 1984. с. 164-180. и краткие данные по вредителям и болезням хмеля из Большой советской энциклопедии, собственного опыта работы и рабочих-старожилов занимающихся хмелеводством.

Все данные будущий специалист описывает и представляет руководителю.

Контрольные вопросы для опроса студентов:

1. Назовите основных вредителей хмеля в зоне работы?
2. Назовите основные и вспомогательные болезни в зоне возделывания хмеля?
3. Какие агротехнические мероприятия проводит специалист с целью снижения вредителей и болезней в зоне?
4. Преимущество агротехнологических методов защиты хмельника перед химическим?
5. Роль и значение устойчивых сортов хмеля к вредителям и болезням?
6. Напишите и докажите систему мероприятий по защите хмеля в зоне?
7. Составьте гербарий вредителей и болезней хмеля и сделайте их альбом.

VII. Контрольно-измерительные материалы для опроса студентов по указанным темам для сдачи зачета

1. Назовите лучшие сорта хмеля для зоны?
2. Назовите сроки заготовки зеленых черенков и посадка их в питомнике?
3. Способы хранения зеленых и корневых черенков до посадки в питомнике?
4. Подготовка почвы под зеленое черенкование хмеля в защищенном и открытом грунте?
5. Уход за укоренившимися зелеными черенками в период их вегетации?
6. Стандартные саженцы полученные от зеленого черенкования.
7. Хмелевая блошка и способы защиты от нее?
8. Тля и способы защиты?
9. Технология развития проволочника и методы защиты?
10. Корневые гнили и методы защиты от них?
11. Агротехнические способы защиты хмеля?

12. Назовите сорта хмеля устойчивые против болезней в увлажненной зоне?

13. Что включает в себя система агротехнических мероприятий защищающих хмель от вредителей и болезней.

VIII. Ключ ответов к тестовому контролю знаний по «Хмелеводству»

1. Сорта: «Ранний», «Юбилейный», «Смолистый», «Урожайный».

2. Заготовка зеленых черенков: при достижении прироста в 25- 30 см. или при удалении излишних пасынков с маточного куста и последующим укоренением в парниках, теплицах, утепленных грядках и последующей высадкой на постоянное место.

3. Зеленые и корневые черенки хранят во влажном состоянии (уложенные вертикально в ящики, корзины в один слой) переслоенные влажным материалом – мох или опилки глубиной в 3- 4 см., чтобы нижний срез черенка постоянно был влажным и сохранялся в черенке и тургор их размещают в прохладных теневых местах (хранятся до двух суток).

4. Почва под зеленое черенкование должна быть «золотой», т.е. готовится в пропорции: - 30% дерновая годичная почва;
- 30% годичный (чистый от сорняков) перегной;
- 30% чистый зернистый песок;
- 10% древесной золы.

5. Чистота от сорняков, рыхлая с влажностью 80% почва, отсутствие вредителей и болезней.

6. Высота однолетнего прироста (вызревшего) 45- 50 см. и хорошей мочкой корней, длиной 20- 25 см. с 3- 5 скелетными корнями.

7. Для борьбы с хмелевой блошкой опрыскивают настоем табака или махорки, т.е. на 3-х литровую банку горячей воды добавляют 10 листьев махорки сухой, закрывают крышкой, помещают в темное место на 4-5 суток, затем процеживают доводят до 10л. воды и добавляют ¼ часть пачки хозяйственного мыла для прилипаемости.

8. Ответ аналогичен 7.

9. Цикл развития проволочника в запыреющей почве 4 года. Меры борьбы проводят «удушение» пырея путем 4 – 5 раз за вегетацию дробления корневища с последующей заправкой на глубину 22 – 25 см. плугами с предплужниками. (Пырей это основная пища для проволочника).

10. Корневые гнили отсутствуют при выполнении комплекса агромероприятий ежегодно и своевременно.

- Закладка хмельника здоровым посадочным материалом по чистым полям, богатым органическими удобрениями, а на кислых почвах проводят известкование путем внесения извести пушенки не менее 3тн на/ га; - 100% выполнения всех агромероприятий за вегетацию.

11. Чистота черного пара с обогащенным чистым годичным перегноем из расчета до 80- 100 тн/ га;

- в рядах и междурядьях рыхлая и чистая почва;

- здоровье растений от болезней и вредителей;

- своевременная заводка хмеля на вешале;
- зяблевая вспашка;
- снегонакопление и снегоудержание;
- полная оснащённость хмельника микропропашными машинами.

12. Аналогично пункту № 1;

13. Ответ аналогичен пункту № 11 с добавлением четких теоретических и практических знаний агронома и его подчиненных и 100% их исполнение по периодом вегетации.

Учебное издание

ХМЕЛЕВОДСТВО

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Составитель –

Ю.Д. Бурый

Подписано в печать 24.08.2010. Формат 60x84/16. Бумага офсетная.
Печ. л. – 2,9. Заказ № 595. Тираж 25 экз.

РИО Горно-Алтайского госуниверситета,
649000, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1

Отпечатано полиграфическим отделом
Горно-Алтайского госуниверситета,
649000 г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, 1