

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Г.М. МИЛОСТА, В.В. ЛАПА,  
А.А. РЕГИЛЕВИЧ, О.С. ЯРОШИНСКАЯ**

**ЗАКЛАДКА ХМЕЛЬНИКА И ОСНОВНЫЕ  
АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО УХОДУ  
НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ БЕЛАРУСИ**

**(РЕКОМЕНДАЦИИ)**



Гродно 2010

УДК 633.791:631.5(083.13)(476.6)

ББК 42.359

3-18

Авторы: Г.М. Милоста, В.В. Лапа, А.А. Регилевич, О.С. Ярошинская.

Рецензент: доцент, кандидат сельскохозяйственных наук А.С. Бруйло.

**Закладка** хмельника и основные агротехнические мероприятия по уходу на дерново-подзолистых почвах Беларуси / Г.М. Милоста и др. – Гродно : ГГАУ, 2010 – 20 с.

В рекомендациях изложены основные элементы технологии возделывания хмеля в Республике Беларусь. Рассмотрены основные элементы агротехники (подбор почв, посадка и уход), оптимизации минерального питания и пути повышения качества продукции. Показана необходимость создания собственного экономически эффективного импортозамещающего производства хмеля.

УДК 633.791:631.81:3382(476.6)

ББК 42.359

Рассмотрено и одобрено на заседании учебно-методической комиссии агрономического факультета УО «ГГАУ» (протокол № 8 от 2 июля 2009 года).

Рассмотрено и одобрено на заседании коллегии Комитета по сельскому хозяйству и продовольствию Брестского облисполкома (протокол № 8 от 28 августа 2009 года).

© Коллектив авторов, 2010

© УО «ГГАУ», 2010

## Введение

Промышленным возделыванием хмеля занимаются более 30 стран в разных районах земного шара. В последние годы площадь, занимаемая хмелем в мире, составляет 54 тыс. га, а мировой урожай достигает 93 тыс. тонн. Больше всего хмеля производится в США, Германии и Чехии (более половины всего мирового производства), а также – в Польше, Англии, Чувашии и др. В нашей стране обеспеченность пивоваренной промышленности отечественным хмелем крайне низкая. Годовая обеспеченность хмелем отечественного производства составляет около 2,7-3,5%. На сегодня хмель остается единственным источником хмелевых горьких веществ в природе, которые придают пиву пенистость и биологическую стойкость, создают неповторимый вкусовой и ароматический букет. Горькие вещества – наиболее полезные и характерные составные части хмеля, которые в подобной форме не встречаются у других растений. Кроме того, хмель применяется в медицине, парфюмерной, косметической, фармацевтической, консервной и хлебопекарной промышленности. Он широко применяется и в народной медицине в качестве средства, успокаивающего нервную систему, при воспалении почек, желчного и мочевого пузыря, при заболеваниях селезенки, гастрите, бессоннице, а также в качестве мочегонного средства [1].

Потребности нашей республики в хмеле удовлетворяются в основном поставками из Чехии, Германии, Польши и Чувашии. На это затрачивается ежегодно более 12 млн. долларов США. Чтобы валютные средства не уходили за пределы республики, нужно самим выращивать хмель, тем более, что почвенно-климатические условия Беларуси в полной мере соответствуют биологии развития этой выгодной культуры. С 1990 года началось постепенное возрождение отрасли хмелеводства и расширение площадей. В этом плане лидирует пока Брестская область, где имеется ряд специализированных хмелеводческих хозяйств. Узким местом является отсутствие научно-обоснованной технологии возделывания хмеля для условий республики с учетом особенностей ее почвенно-климатических условий.

Актуальность решения данного вопроса требует создания собственного производства хмеля в Беларуси и говорит о необходимости решения проблемы импортозамещения и удовлетворения потребности в хмеле национальной пивоваренной промышленности. Это обусловило необходимость проведения исследований по совершенствованию технологии производства хмеля в Республике Беларусь

## **1. Размещение хмельника**

Наиболее подходящей является равнинная местность с южным склоном не более 2°. Также имеет большое значение положение плантации с учетом направления преобладающих ветров. В западном регионе Беларуси наиболее частые ветры – западные и северо-западные. Размещать ряды хмеля следует вдоль преобладающих ветров. При размещении хмельника на открытом месте его обсаживают со стороны господствующих ветров защитной лесной полосой из быстрорастущих пород деревьев в 3-4 ряда на расстоянии 25-30 м от края хмельника.

Нежелательно размещать плантацию поблизости болот, где образуется туман, так как это создает благоприятные условия для развития грибных болезней, в частности, псевдопероноспороза. Непригодны для хмельника лесные затененные сырые места с близким (менее 2 м) залеганием грунтовых вод. Нежелательны возле хмельников растения дикорастущего хмеля, а также сливы, черемухи, имеющих общих вредителей с культурным хмелем.

## **2. Сорт – основа получения высокого и качественного урожая**

Сорта должны обладать высокой и устойчивой по годам урожайностью; иметь высокое качество шишек – содержать много горьких веществ,  $\alpha$ -кислоты и другие ценные вещества; хорошо отзываться на внесение удобрений и другие агроприемы. Роль сорта в формировании общего урожая и его качества оценивается в 20-25%.

Проведенная оценка сортов хмеля по показателям урожайности и качества шишек позволила выделить наиболее продуктивные сорта в западном регионе Беларуси. В условиях западного региона Беларуси шишки всех изучаемых сортов достигали технической зрелости в конце августа (III декада) – в начале сентября (I декада), а вегетационный период составлял 140-148 дней. Почвенные и климатические условия Республики Беларусь соответствуют биологическим особенностям хмеля и благоприятны для получения высококачественной продукции.

Установлено, что наиболее высокий уровень урожайности шишек хмеля получен для сортов Hallertauer Magnum и Marynka, но с учетом содержания в шишках  $\alpha$ -кислот и сбора их с единицы площади сорт Hallertauer Magnum имеет преимущества. Кроме того, сорта Hallertauer Magnum и Marynka характеризовались более высокой зимостойкостью. Учитывая преимущества сорта Hallertauer Magnum, был проведен более глубокий анализ зависимости его продуктивности от погодных условий в западном регионе республики Беларусь. Результаты проведенных полевых исследований показали, что, в первую очередь, урожайность хмеля зависит от количества осадков за вегетационный период, осо-

бенно важны осадки, выпадающие в конце июля – начале августа. Но при этом важно равномерное (не ливневое) выпадение осадков.

Сравнительный анализ продуктивности сортов хмеля позволил выделить и рекомендовать для внедрения в производство сорт Hallertauer Magnum, который по результатам многолетних исследований был введен в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород Республики Беларусь в январе 2008 года в Гродненской, Брестской и Гомельской областях.

### **3. Подготовка почвы для плантации и посадка хмеля**

Лучшие предшественники для хмеля – это бобово-злаковые травы, озимые зерновые, пропашные, рапс, редька масличная, которые выращивают за 2-3 года до закладки плантации. Перед посадкой хмеля для создания плодородного слоя почвы предусматривается предварительное внесение навоза (150-200 т) и минеральных удобрений ( $P_2O_5$  – 80-240 и  $K_2O$  – 160-270 кг д.в. на га). Следует учитывать, что наиболее благоприятна для хмеля рН солевой вытяжки 6,3-6,4 [5].

Растения хмеля для формирования мощного многолетнего корневища требуют глубокого рыхлого слоя почвы. Обязательным агроприемом перед посадкой хмеля для всех типов почв является глубокое рыхление, которое проводят щелевателем на глубину 60-80 см.

Посадку хмеля лучше проводить саженцами, но можно использовать и черенки. Важно, чтобы была сформирована оптимальная густота растений хмеля. Во многих европейских странах, в том числе и в Беларуси, как показали исследования, лучший срок посадки саженцев – осень, что обеспечивает высокую приживаемость саженцев, их интенсивный рост и развитие растений, раннее вступление их в период товарного плодоношения. Растения осенней посадки значительно опережают в росте саженцы, посаженные весной, больше накапливают органической массы и урожайнее. Исследованиями установлено, что весенняя посадка хмеля в западном регионе Республики Беларусь также дает неплохие результаты, однако они несколько хуже по сравнению с осенней посадкой хмеля саженцами. Исследования показали, что оптимальной схемой посадки в условиях западного региона республики для наиболее распространенного и введенного в Государственный реестр сорта Hallertauer Magnum является – 3x1,5 м.

### **4. Уход за растениями в первый год после посадки**

Весной, с появлением массовых всходов проверяют полноту насаждений хмеля. В местах, где растения не прижились, проводят посадку растений саженцами. Следует довести полноту насаждений хмеля до

100%. В течение вегетации почву в междурядьях и в рядах рыхлят по мере необходимости 4-6 раз через 10-14 дней и 2-3 раза в рядах. При засушливых погодных условиях во время весенней посадки при появлении всходов растения поливают в нежаркое время суток. Когда стебли хмеля достигнут длины 40-60 см, их заводят на поддержки. Целью этой операции является отбор лучших и наиболее подходящих побегов и заводка их на поддержки. Если растения посажены саженцами, то в первый год оставляют для роста и заводят на поддержки 4-6 побегов. Если посадка была проведена черенками, то в первый год заводят на поддержки все имеющиеся на растении стебли. Каждый стебель заводят поочередно по ходу солнца или часовой стрелки. Заводку стеблей лучше проводить в сухую теплую погоду, когда стебли менее хрупкие и меньше ломаются. Исследования показали, что заводку стеблей хмеля на поддержки в почвенно-климатических условиях Беларуси следует проводить в оптимальные сроки при высоте побегов  $50 \pm 10$  см в течение 5 дней. Задержка с проведением данной технологической операции на 10 дней и более существенно снижает урожайность шишек. При заводке на опоры растения окучивают на высоту 5-10 см. Когда растения достигнут 1,5-2 и 4-4,5 м в высоту, их еще два раза окучивают плугом-рыхлителем или дисковыми орудиями. Перед окучиванием или во время проведения первого окучивания растения подкармливают минеральными удобрениями. В период вегетации отклонившиеся от поддержек стебли поправляют. Осенью на молодом хмельнике срезка стеблей на молодых растениях в период уборки не допускается. Стебли же должны быть оставлены на растении, чтобы в послеуборочный период произошел отток пластических веществ в запасные подземные органы, что окажет положительное влияние на урожай в следующем году. Сбор урожая в первый год лучше всего выполнять вручную.

## **5. Агротехнические мероприятия по уходу за плодоносящей плантацией хмеля**

При возделывании хмеля можно выделить следующие основные виды полевых работ:

1. Весенние работы (март – май), включающие весенне-полевые работы на хмельнике (рыхление почвы и ее выравнивание), дополнительное внесение минеральных (азотных) удобрений, обработку почвы и уход за растениями (обрезка корневищ, закрепление шпалер и направление или заводка по ним растений).

2. Работа в летний период: удаление нижних листьев и боковых побегов (пасынкование), обрезка верхушек боковых побегов (пинцировка) и рыхление почвы.

Кроме того, необходимо выполнение ряда технических работ, таких как ремонт несущей конструкции, приготовление шпалер (поддержек для растений), осмотр и ремонт техники.

## **5.1. Весенние полевые работы на хмельнике**

### **5.1.1. Весенняя обработка почвы**

Весенние работы начинаются с обработки почвы для выравнивания поверхности и рыхления. Если на зиму ряды растений не были припаханы, достаточно использовать средние бороны, а в случае формирования с осени на рядах хмеля гребней почвы целесообразно применить тяжелые бороны, которые лучше выравнивают поверхность поля, убирая лишнюю землю над корневищами. Корневища с осени должны быть прикрытыми слоем почвы не более, чем 10 см. Иногда для разокучивания рядов используется дисковая борона для хмеля, которая сгребает почву с рядов, двигаясь вдоль междурядий (рис. 1).

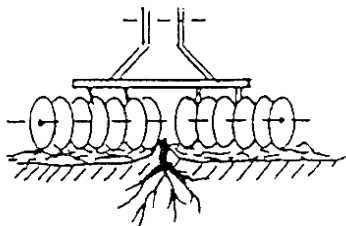


Рис 1. Схема разокучивания рядов хмеля дисковой бороней

### **5.1.2. Обрезка корневищ хмеля**

При достижении почвой оптимальной влажности проводится обрезка корневищ. Правильная обрезка стимулирует ветвление почек и увеличение их количества на главном корневище хмеля. Этот важный агротехнический прием обеспечивает нормальное функционирование, долголетие и высокую продуктивность хмеля. Обрезка главных корневищ заключается в удалении отплодоносивших однолетних стеблей и боковых корневищ, отходящих от куста, с целью регулирования числа и места образования побегов, правильного формирования главного корневища и поддержания его на заданной глубине.

Необрезанные корневища «дичают» и формируют наружные корни (т.е. «волчки») в верхнем слое почвы. Эти корни потом уничтожаются в процессе обработки, но только в междурядьях.

С целью раскрытия корневищ проводится двусторонняя распашка рядов на глубину около 15 см, оставляя над корневищами нетронутую почву (рис. 2).

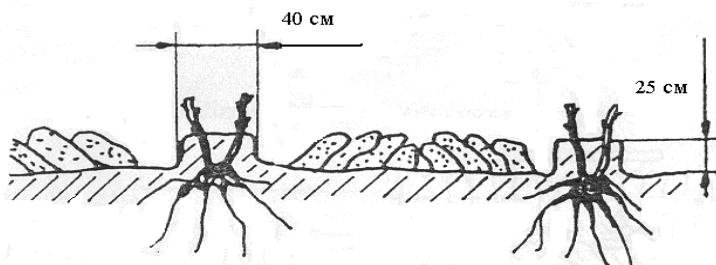


Рис. 2. Схема распашки рядов хмеля

Соблюдение оптимальных сроков обрезки оказывает большое влияние на развитие растений в процессе вегетации. Срок обрезки тесно связан с погодными условиями. Этот процесс выполняется чаще всего весной, в период, когда из корневищ пробиваются первые побеги. В почвенно-климатических условиях западного региона Республики Беларусь наиболее оптимальным является период с 15 по 25 апреля. Во многом это определяется особенностями сортов, гранулометрическим составом почвы и погодными условиями года. В некоторых случаях обрезку можно выполнять осенью (вторая половина октября) (рис. 3).

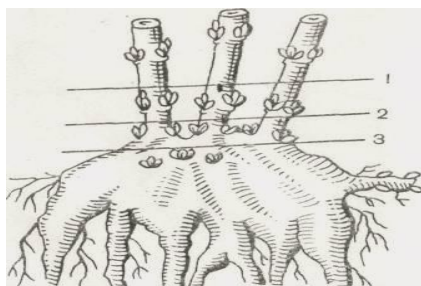


Рис. 3. Высота обрезки корневищ хмеля (1 – высокая, 2 – средняя, 3 - низкая).

Ручная обрезка корневищ выполняется с помощью острого приспособления (ножа, мотыги, укороченной косы и т.д.) путем отрезания однолетних побегов у границы главного корневища таким образом, чтобы на нем оставалась одна мутовка почек (рис. 5, средняя обрезка – 2). После первого года вегетации выполняется обрезка с так называемой



мой «надставкой» с одной дополнительной мутовкой (глазками) (рис. 5, верхняя обрезка – 1).

Механическая обрезка корневищ технологически проста и позволяет заметно сократить затраты труда на это мероприятие. Выполняется она путем проведения плоского среза верхней части корневища с однолетними побегами вместе с верхним слоем земли вокруг него (рис. 4). Метод механической обрезки корневищ широко используется во многих странах и при своевременном проведении не отмечается существенного отрицательного влияния на количество и качество урожая. Для механической обрезки корневищ применяют обрезчики корневищ. Их закрепляют на тракторах и приводят в движение с помощью вала отбора мощности (ВОМ). Рабочими органами являются вращающиеся диски, находящиеся во время движения трактора около 8 см под поверхностью почвы. Они подрезают оставшуюся в рядах растений почву с однолетними побегами в верхней части корневища. Производительность обрезчиков составляет 0,3-0,4 га/час.

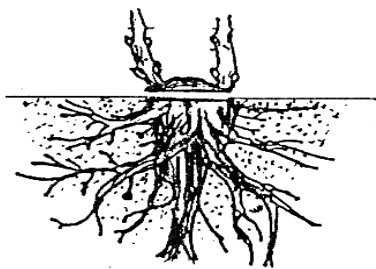


Рис. 4. Схема механической обрезки корневищ

Основные условия правильной обрезки корневищ: выравнивание междурядий; прямые ряды (отклонение  $\pm 10$  см); равномерность залегания (глубина) корневищ ( $\pm 5$  см); соответствующий тип и высокое качество техники; оптимальная рабочая скорость обрезающего агрегата (не должна превышать 3 км/ч); правильная распахка рядов (ширина оставшейся у корневищ почвы не должна превышать более 20 см).

Однако, применение техники для обрезки корневищ не препятствует разрастанию корневой системы вдоль рядов растений. В этом заключается отрицательная сторона такой технологии. Поэтому в Германии применяются специальные активные дисковые ножи, которые опустившись над корневищем и вращаясь вокруг него, обрезают все проростки по кругу.

С целью правильного формирования корневища после 3-4 летней механической обрезки рекомендуется проводить обрезку вручную. По окончании обрезки и после уборки обрезанных частей корневищ следует прикрыть корневища слоем земли 4-6 см.

### **5.1.3. Закрепление поддержек и заводка на них побегов хмеля**

Хмель, как вьющееся растение, должен во время роста вверх обвивать опоры (поддержки). Введение конструкции из проволоки в форме сетки, прикрепленной к постоянным опорным столбам, дало возможность использовать в качестве проводников растений стальную проволоку. В некоторых странах применяются поддержки из полипропиленового шпагата, скрученного с льняным волокном. Это увеличивает шероховатость поверхности шпагата и исключает сползание растений. Системы закрепления поддержек (проводников) могут быть различными. В Беларуси используется V-образная система, позволяющая получить длинные растения при меньшей высоте несущей сетки. Проводники в ней должны быть наклонены под углом 60-70° к поверхности почвы. Наклонное крепление поддержек является обязательным при применении полиэтиленового шпагата, так как его поверхность менее шероховатая, чем проволоки и при вертикальном расположении часто происходит сползание стеблей.

Количество стеблей, заводимых от одного растения (корневища), зависит от сорта хмеля. В почвенно-климатических условиях Беларуси рекомендуется к одному растению подводить 2 поддержки, на каждую в зависимости от сорта направляют по 2-3 стебля хмеля. Для крепления поддержек без крючков обязательным является использование хмелевой вышки, находящейся в сцепке с трактором. Находящиеся на вышке рабочие привязывают концы шпагата или крепящую шпагатную петлю к верхней натяжной линии конструкции. Свисающие концы навешенных поддержек из проволоки на их нижних концах закручиваются в виде розетки или «бабочки». Для вжатия этих элементов в почву используют специальный «заглубитель».

### **5.1.4. Направление (заводка) растений на поддержки**

Целью этой операции является отбор лучших и наиболее подходящих побегов и заводка их на поддержки. Стеблем обвивают поддержки, начиная от ее основания как можно более мелкими витками в направлении по часовой стрелке (по ходу движения солнца). Это мероприятие называется заводкой стеблей на поддержки. Эта операция выполняется тогда, когда выбранные побеги достигнут длины около 40-60

см. Более поздняя заводка трудновыполнима вследствие переплетения побегов, что часто приводит к их ломке.

Сроки заводки зависят в основном от погодных условий после обрезки корневищ. На основании проведенных наблюдений на хмельнике в УО СПК «Путришки» Гродненского района следует, что растения, заводимые рано, до 5 мая, характеризуются активным ростом и мощной листовой массой. Более позднее выполнение этой операции (после 25 мая) тормозит рост растений. Они позже дорастают до основной сетки, шишки у них мелкие и позже созревают. В почвенно-климатических условиях Республики Беларусь заводку побегов на поддержке рекомендуется начинать с более поздних сортов хмеля.

Для заводки выбираются 6 средних побегов, отрастающих от нижней части корневища, а остальные удаляются. Эти побеги в основном более короткие и менее развиты. Не рекомендуется использовать для заводки побеги, отрастающие от верхушки корневища, которые обычно более длинные и ломкие. При проведении заводки следует быть осторожным, чтобы не сломать побег или его верхушку. Проводя заводку побегов на поддержки, особенно, если они ослабленные, следует оставить запасные (для возможной замены поврежденных). Организация труда при проведении этой операции должна обеспечить заводку растений на всей плантации в течение 5 дней. Эту работу лучше выполнять тогда, когда количество воды в клетках наименьшее, т.е. не с раннего утра или сразу после дождя, а в промежутке от 12.00 до 18.00 часов. В течение двухнедельного срока после начала заводки следует провести исправительную заводку. Ее цель: дополнить на поддержках недостающие побеги (из оставленного резерва).

## **5.2. Работа в летний период**

### **5.2.1. Обработка почвы в междурядьях**

Задача обработки почвы в междурядьях в период вегетации заключается в необходимости рыхления верхнего слоя почвы для предотвращения потерь влаги и заделки вносимых азотных удобрений, борьбы с сорняками, а также формирования вдоль рядов гребней, улучшающих развитие появляющихся корней. Рыхление почвы в междурядьях может производиться культиватором, мелкой неглубокой вспашкой лемешным плугом или обработкой дисковой бороной для хмеля на глубину не более 10 см.

Исследования показали, что рыхление почвы нужно начинать непосредственно после заводки растений на поддержки и закончить к концу июня или в первых числах июля (после достижения растениями высоты поддерживающей сетки, перед цветением), чтобы исключить

повреждение придаточных корней хмеля, которые в этот период разрастаются по междурядьям. Перечисленные обработки производятся 3-4 раза в период вегетации растений: непосредственно после внесения минеральных удобрений, во время заделки зеленых удобрений, а также после проливных дождей в случае образования корки.

Формирование гребней вдоль рядов растений (окучивания) обычно проводится дважды за вегетацию. Первый раз – при высоте растений не менее 2 м, чтобы они не повреждались, второй раз – при высоте 4-4,5 м. Их лучше всего выполнять, применяя дисковую борону для хмеля с большими боковыми дисками. Во время езды со скоростью около 8 км/ч она перемещает почву с междурядий в направлении рядов хмеля, прикрывая сорняки и образуя гребни почвы вдоль рядов растений.

### **5.2.2. Пасынкование растений**

Когда растения хмеля достигнут высоты более 5 м, целесообразно удалить у них побеги и листья на высоте до 60 см от поверхности почвы. Эти побеги затенены и не плодоносят, но в то же время потребляют элементы питания и мешают проведению работ по уходу. Их удаление называют пасынкованием. Это улучшает воздухообмен на плантации, что ограничивает развитие грибных болезней и распространение паутиного клеща. Исследования, проведенные в УО СПК «Путришки» Гродненского района показали, что оптимальная высота пасынкования для сорта хмеля Hallertauer Magnum составляет 60-80 см, а для сорта Марунка – не более 60 см. Применяемое в Польше и Германии «высокое пасынкование» (до 120 см) нельзя назвать более эффективным применительно к почвенно-климатическим условиям Беларуси, т. к. требует больших затрат труда и не имеет особых преимуществ по воздухообмену между растениями в связи с достаточно широкими междурядьями (3 м).

Удаление ненужных нижних побегов и листьев в настоящее время выполняется вручную, обрезанием острым ножом или ножницами. Практический опыт в хмелеводческих хозяйствах Беларуси показал, что не следует обрывать эти части растений, т.к. появляются разрывы тканей и происходит травмирование поверхностной ткани.

Пасынкование можно провести химическим способом, опрыскивая дефолиантом (чаще реглоном с концентрацией 0,4 %) в период начала одревеснения нижней части стеблей, чтобы область действия раствора не превышала 60-70 см высоты растения. В результате обработки происходит засыхание листьев на нижних частях стебля.

### 5.2.3. Обрезка боковых побегов (пинцировка)

С целью ускорения роста боковых побегов второго порядка в некоторых странах используется обрезка их верхушек (пинцировка). Это позволяет концам побегов разветвляться, а кроме того, предотвращает переплетения побегов над междурядьями. Выполняется это в период их роста, но перед цветением, путем обрезания верхушек побегов.

Используются соответствующие машины, навешиваемые на трактор, где срезающим устройством являются вращающиеся, выпрямляющиеся под действием центробежной силы веревки. Обрезка верхушек побегов может проводиться специальными ножами, прикрепленными к вращающемуся диску. Проведенные в УО СПК «Путришки» Гродненского района опыты показали, что проведение этого мероприятия приводит к увеличению урожайности, однако, требует тщательного и своевременного выполнения.

## 6. Оптимизация минерального питания

Высокая требовательность хмеля к условиям минерального питания вызывает необходимость применения повышенных доз органических и минеральных удобрений. В Беларуси, в исследованиях, проведенных на дерново-подзолистой супесчаной почве, подстилаемой моренным суглинком, установлено, что максимальная продуктивность районированного сорта Hallertauer Magnum в зависимости от содержания элементов минерального питания обеспечивается при внесении  $N_{180}P_{120-180}K_{160-240}$  на фоне 30 т/га органических удобрений [2].

Важной проблемой в системе удобрения хмеля, как и для других культур, является оптимизация минерального питания путем применения микроудобрений. Исследованиями установлено, что микроэлементы оказывают существенное влияние на увеличение урожайности шишек и содержания в них  $\alpha$ -кислот. Максимальное увеличение урожайности шишек и сбора  $\alpha$ -кислот с единицы площади хмеля обеспечивается при некорневой подкормке борных с цинковыми микроудобрений –  $(B_{(0,1+0,1+0,1)}Zn_{(0,1+0,1+0,1)})$  на оптимальном фоне органических (30 т/га) и минеральных удобрений ( $N_{180}P_{120-180}K_{160-240}$ ). Проведенная пробная варка пива в УО «Могилевский государственный университет продовольствия» из данных образцов хмеля показала соответствие его всем требуемым стандартам.

Одним из рациональных путей повышения эффективности минеральных удобрений и уменьшения их негативного воздействия на почву, воды и окружающую среду является применение новых видов и форм комплексных азотно-фосфорно-калийных удобрений пролонгированного действия. Элементы питания из этих удобрений постепенно

освобождаются в течение вегетационного периода при взаимодействии их с почвой, что имеет экологическое, агрономическое и экономическое преимущество по сравнению со стандартными формами минеральных удобрений. Установлено, что применение комплексных минеральных удобрений пролонгирующего действия (13:12:19) оказывает положительное влияние на урожайность и качество хмеля сорта Hallertauer Magnum по сравнению с вариантом, где применялась смесь стандартных удобрений.

Эффективность комплексных удобрений с соотношением NPK – 13:12:19 частично объясняется введением в их состав цинка, что связано с высокой физиологической потребностью хмеля в этом элементе. Кроме того, проведенные исследования показали высокую эффективность совместного внесения цинка и бора, которое проявилось в форме синергетического взаимодействия [5].

Таким образом, при внесении под хмель комплексного удобрения (марка NPK – 13:12:19) в дозе –  $N_{130}P_{120}K_{190}$  (или 930 кг/га в физическом весе) с различными модифицирующими добавками, включающими серу, бор, цинк, железо, связующие и биологические активные вещества с дополнительным внесением в подкормку  $N_{50}$  (во второй декаде июня в начале образования и роста боковых побегов при высоте растений 4,5-5,0 м), урожайность шишек районированного сорта хмеля Hallertauer Magnum по сравнению с вариантом, где применялась смесь стандартных удобрений, возросла в среднем на 2,5 ц/га, содержание в них альфа-кислот – на 0,6 %, что обеспечило увеличение сбора альфа-кислот с единицы площади на 0,40 ц/га.

## **7. Уборка и переработка шишек хмеля**

Хмель начинают убирать, когда 75 % шишек на растении достигнут полной технической спелости. Период технической спелости длится 10-15 дней, в течение которых необходимо закончить уборку урожая. В это время шишки хмеля становятся плотными, упругими, приобретают золотисто-зеленый цвет, имеют хорошо выполненные лупулиновые железки и приятный стойкий хмелевой аромат. Преждевременная уборка хмеля также нежелательна, так как приводит к недобору  $\alpha$ -кислот. Более поздние сроки уборки приводят к потере урожая и товарных качеств хмеля, хотя у некоторых сортов содержание  $\alpha$ -кислот и общих смол к фазе физиологической спелости увеличивается. При поздних сроках уборки ухудшается запах и цвет шишек, они теряют прочность, рассыпаются при сушке, из них высыпается лупулин.

Качественные показатели шишек хмеля сортов Hallertauer Magnum и Marynka, выращенных в Беларуси, по содержанию  $\alpha$ - и  $\beta$ -кислот, ко-

гумулона и др. соответствуют требованиям пивоваренной промышленности. Результаты проведенных нами анализов показали, что накопление  $\alpha$ -кислот в шишках хмеля заканчивалось к 10 сентября при наступлении технической спелости шишек (цвет золотисто-зеленый) и в последующем до полной технической спелости – 20 сентября – оставалось на одном уровне. После 20 сентября заканчивалась полная техническая спелость шишек, и к 30 сентября начиналось физиологическое созревание шишек, которые становились рыхлыми, подсыхали, кончики их лепестков начинали буреть. С одной стороны после 20 сентября не наблюдалось существенных потерь  $\alpha$ - и  $\beta$ -кислот вследствие уменьшения их содержания в шишках. Потери отмечались только механические в результате осыпания лупулина из шишек, которые постепенно раскрывались. Это приводило к незначительному снижению содержания в шишках  $\alpha$ - и  $\beta$ -кислот. С другой стороны, постепенно ухудшались органолептические показатели шишек (цвет, аромат).

Содержание когумулона соответствует требованиям пивоваренной промышленности (не более 30%) для получения качественного пива. Доля когумулона в  $\alpha$ -кислоте для сорта Hallertauer Magnum составила в среднем 25,5%, а максимальное его содержание не превышало 26,1%. Для сорта Magunka эти показатели составили соответственно 24,7 и 26,2%. Качество хмеля после наступления технической спелости существенно не изменялось до конца сентября.

Применение комплексных удобрений с микроэлементами пролонгированного действия способствует увеличению содержания в шишках  $\beta$ -кислот, снижению доли когумулона и увеличению лупулона и адлупулона, что способствует получению пива с более «мягкой» горечью, что ценится пивоварами.

Сушка хмеля при температуре не выше 65<sup>0</sup>С позволяет получить сухой хмель с содержанием влаги около 8% и потерей всего 5-8%  $\alpha$ -кислот.

## **8. Полевые работы, проводимые после уборки хмеля**

Полевые работы, проводимые после уборки хмеля (сентябрь-октябрь), заключаются в очистке поля от послеуборочных остатков. В процессе уборки шишек нижнюю часть стеблей (около 70 см) оставляют на корню до естественного отмирания. При этом пластические вещества из стеблей передвигаются в корневую систему и откладываются в главных корнях. Через 4-6 недель после уборки (во 2-3 декаде октября), когда хмель заканчивает вегетацию и входит в период зимнего покоя. Остатки засохших побегов следует обрезать на высоте 20-25 см.

После уборки хмеля, во второй декаде октября, необходимо внести в междурядья органические и минеральные (фосфорные и калийные) удобрения. В это время следует проводить обработку почвы для заделки органических удобрений, выравнивания ее поверхности и улучшения структуры. Одной из наиболее важных операций при возделывании хмеля является пахота на зиму. Основная ее цель – заделать минеральные, органические удобрения, сидеральные культуры (в том числе сорняки), также известковые удобрения и улучшить физические свойства почвы, что способствует активизации в ней химических и микробиологических процессов. Это обеспечивает сильное развитие корневой системы растений хмеля, что является одним из главных факторов его высокого урожая в следующем году (рис. 5).

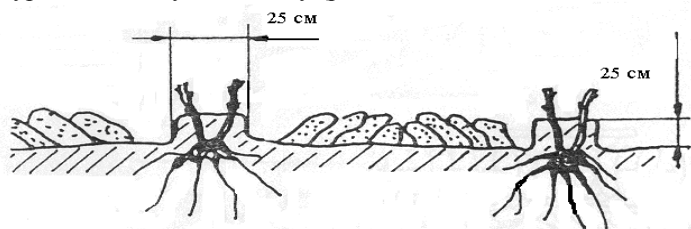


Рис. 5. Схема вспашки всвал к середине междурядья

Пахота на зиму проводится на глубину 15-20 см плугами общего назначения. Пахота всвал к середине междурядья выполняется на старых плантациях хмеля, особенно на тяжелых почвах. Вспашку междурядий всвал к рядам хмеля и развальной бороздой по середине ряда лучше применять на легких почвах, а также на плантациях в возрасте 1-3 года и на почвах, плохо пропускающих воду, на которых зимой и весной может застаиваться вода (рис. 6).

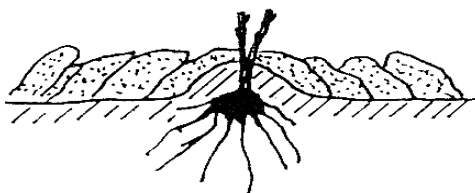


Рис 6. Схема припахивания (всвал) рядов хмеля

Припахивание почвы к рядам хмеля приводит к запаздыванию появления всходов хмеля весной. Относительно новым мероприятием по



уходу в осенний послеуборочный период, которое рекомендуется на тяжелых связных почвах для их разуплотнения, является глубокое безотвальное рыхление междурядий. Такая обработка ведет к разуплотнению почвы, улучшает ее физические свойства, а также воздухообмен, что в свою очередь положительно влияет на биологические и физические процессы в почве (рис. 7).

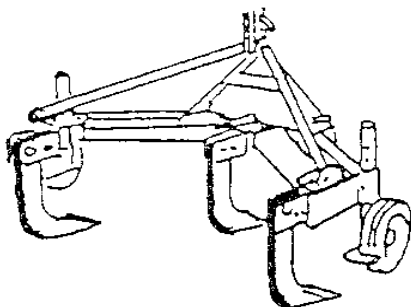


Рис. 7. Рыхлитель почвы в междурядьях хмеля

Глубокое рыхление почвы можно проводить только осенью, но не чаще, чем через 3 года на тяжелых почвах, или через 5 лет на более легких, если не вносятся органические удобрения.

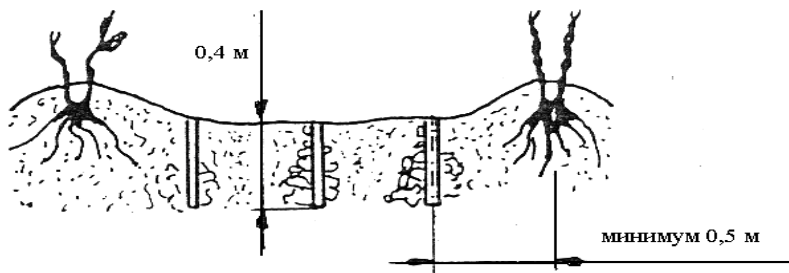


Рис. 8. Схема глубокого рыхления почвы в междурядьях хмеля

Глубина такого рыхления должна составлять как минимум 30-40 см, а при благоприятных почвенных условиях даже до 50-60 см. Такую обработку лучше всего проводить трехзубчатым разрыхлителем почвы, при этом следует сохранять расстояние крайних зубов от центра не менее, чем 50 см (рис. 8).

## 9. Экономическая эффективность и перспективы развития хмелеводства в Республике Беларусь

Расчеты экономической эффективности выращивания хмеля в республике свидетельствуют о прибыльности и рентабельности производства хмеля. Произведенный расчет порогов целесообразности производства хмеля (табл. 1) показывает, что при достижении уровня урожайности в 8 ц/га, 10 ц/га, 13 ц/га и 15 ц/га рентабельность производства хмеля составляет 39%, 51%, 62% и 67% соответственно [4].

Таблица 1 – Экономическая эффективность производства хмеля при различных уровнях урожайности (долл. США)

Показатель	Уровни урожайности				
	4 ц/га	8 ц/га	10 ц/га	13 ц/га	15 ц/га
Оплата труда с начислениями	684	782	990	1290	1440
ГСМ	180	282	384	580	680
Удобрения	310	460	490	590	690
Амортизация	860	863	880	900	940
Текущий ремонт	184	225	278	328	378
Прочие прямые затраты	205	220	248	268	322
Накладные расходы	37	38	40	44	50
Итого себестоимость	2460	2870	3310	4000	4500
Средняя цена реализации, (долл.США /т)	5000	5000	5000	5000	5000
Выручка от реализации	2000	4000	5000	6500	7500
Прибыль с 1 га	0	1130	1690	2500	3000
Рентабельность (%)	0	39	51	62,5	66,6

Результаты произведенных в 1998-2008 годах исследований свидетельствуют о возможности получения высоких урожаев хмеля, позволяющих организовать собственное экономически эффективное импортозамещающее производство хмеля в нашей республике.

Организация собственного экономически эффективного импортозамещающего производства хмеля будет способствовать решению проблем обеспеченности белорусской пивоваренной промышленности качественным и недорогим хмелем, экономии валютных средств, затрачиваемых на его импорт, реструктуризации сельхозугодий республики за счет внедрения высокоэффективной культуры хмеля и снижению уровня зависимости республики от импортных поставок хмеля.

### Список литературы:

1. Либакцкий, Е. П. Хмелеводство: учеб. пособие / Е. П. Либакцкий. – 2-е изд. – Москва: Колос, 1993. – 286с.
2. Милоста, Г. М. Влияние минеральных удобрений на продуктивность хмеля / Г. М. Милоста, В. В. Лапа // Почвоведение и агрохимия. – 2006. – № 2 (37) – С. 117-128.
3. Милоста Г.М., Ярошинская О.С. Современное состояние и перспективы развития хмелеводства в Республике Беларусь // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы – Гродно: ГГАУ, 2005. – С. 61-63.
4. Пироговская, Г.В. Влияние комплексных удобрений с добавками микроэлементов на урожайность и качество хмеля / Г. В. Пироговская, Г. М. Милоста, А. А. Регилевич // Почвоведение и агрохимия. – 2008. – N 1. – с. 313-223.
5. Międal, J. Nawożenie chmielu. Poradnik plantatora chmielu / J. Międal // Pulawy: IUNG, 1996. – P. 133 –160.

### Оглавление

Введение.....	3
1. Размещение хмельника.....	3
2. Сорт – основа получения высоко качественного урожая.....	4
3. Подготовка почвы и посадка хмеля.....	5
4. Уход за растениями в первый год после посадки.....	6
5. Агротехнические мероприятия по уходу за плодоносящей плантацией хмеля.....	6
6. Оптимизация минерального питания – важнейший фактор повышения продуктивности хмелеводства.....	13
7. Уборка и переработка шишек хмеля.....	14
8. Полевые работы, проводимые после уборки хмеля.....	15
9. Экономическая эффективность и перспективы развития хмелеводства в Республике Беларусь.....	18
Список литературы.....	19

Научное издание

**Милоста** Генрих Марьянович  
**Лапа** Виталий Витальевич  
**Регилевич** Андрей Антонович  
**Ярошинская** Оксана Станиславовна

**ЗАКЛАДКА ХМЕЛЬНИКА И ОСНОВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ  
ПО УХОДУ ЗА ХМЕЛЕМ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ  
ПОЧВАХ БЕЛАРУСИ**

Рекомендации

Ответственный за выпуск заместитель председателя Комитета по сельскому хозяйству и продовольствию Брестского облисполкома Троцюк А.Д.

Компьютерная верстка: Г.М. Милоста, А.А. Регилевич

Подписано в печать 16.12.2009 г.  
Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.  
Печать Riso. Усл. печ. л. 1,16. Уч.-изд.л. 1,30.  
Тираж 100 экз. Заказ №. 2238.

Учреждение образования  
«Гродненский государственный аграрный университет»  
Л.И. № 02330/0548516 от 16.06.2009.  
230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28.

Отпечатано на технике издательско-полиграфического отдела  
Учреждения образования «Гродненский государственный  
аграрный университет».  
230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28.

