

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

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

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ХМЕЛЕВОДСТВА  
ПУТЕМ ОПТИМИЗАЦИИ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ  
И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАЗВИТИЯ**

**(РЕКОМЕНДАЦИИ)**



Гродно 2010

УДК 633.791:631.81(083.13)(476.6)

ББК 42.359

М-60

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

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

**М-60**            **Повышение** эффективности хмелеводства путем оптимизации минерального питания хмеля и перспективы его развития / Г.М. Милоста, А.А. Регилевич, О.С. Ярошинская.  
– Гродно : ГГАУ, 2010 – 16 с.

В рекомендациях изложены параметры оптимизации минерального питания хмеля макро- и микроэлементами, эффективность применения комплексных азотно-фосфорно-калийных удобрений с различными модифицирующими добавками, включающими серу, бор, цинк, железо, связующие и биологические активные вещества. Показана необходимость создания собственного экономически эффективного импортозамещающего производства хмеля.

**УДК 633.791:631.81:3382(476.6)**

**ББК 42.359**

Рассмотрено и одобрено на НТС Комитета по сельскому хозяйству и продовольствию Гродненского облисполкома (протокол № 3 от 8 декабря 2008 года).

Рассмотрено и одобрено на заседании учебно-методической комиссии агрономического факультета УО «ГГАУ» (протокол № 4 от 10 декабря 2008 года).

## Введение

Применение шишек в пивоварении обусловлено наличием в них многочисленных соединений, относящихся к горьким веществам, полифенолам и эфирным маслам, которые придают пиву пенистость, 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. Находящиеся в шишках хмелях специфические горькие, смолистые и дубильные вещества, эфирные масла придают пиву характерный хмелевой аромат, особый горький вкус. Народнохозяйственное значение хмеля обусловлено тем, что шишки этого растения являются обязательным и незаменимым сырьем для пивоваренной промышленности. Хмель остается единственным источником хмелевых горьких веществ в природе, которые придают пиву биологическую стойкость, неповторимый вкусовой и ароматический букет.

В меньшем количестве хмель применяется в парфюмерной, косметической, фармацевтической, консервной и хлебопекарной промышленности. Благодаря этому хмель широко применяется и в народной медицине в качестве средства, успокаивающего нервную систему, при воспалении почек, желчного и мочевого пузыря, при заболеваниях селезенки, гастрите, бессоннице и в качестве мочегонного средства. Настойку хмеля рекомендуют для улучшения аппетита и деятельности кишечника. Эфирные масла применяют при изготовлении сердечных препаратов — валокардина и милокардина.

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. На мировом рынке за стандарт принят чешский хмель, обладающий особыми свойствами вкуса и приятной горечью. Именно чешский хмель определяет уровень цен на мировом рынке. По качеству к нему приближаются сорта хмеля из Германии, Хорватии, Словении. Хмель США, Англии, Бельгии и Австрии на мировом рынке считается менее качественным, так как имеет определенное содержание горьких веществ, придающих пиву резкий и горький вкус. Одной из проблем успешного развития пивоваренной отрасли в Республике Беларусь является низкий уровень обеспеченности качественным хмелем

## 1. Состояние хмелеводства в Республике Беларусь и перспективы его развития

В Беларуси имеются небольшие площади хмельников (56 га), хотя общая потребность в хмеле для республики составляет более 400 тонн в год. Для удовлетворения своих внутренних потребностей в этом сырье необходимо иметь не менее 300 га хмельников. Потребности 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. Для полного удовлетворения нужд республики в хмеле, площадь хмельников за ближайшее десятилетие необходимо довести до 420 га. Однако, имеются трудности для решения этого вопроса, заключающиеся в том, что необходимы первоначальные затраты на закладку хмельников (около 10 тыс. долларов США на 1 гектар), отдача от которых будет лишь на 2-3 год. Узким местом является отсутствие технологий возделывания хмеля для условий республики с учетом особенностей ее почвенно-климатических условий. Прежде, чем закладывать хмельники, необходимы соответствующие научные разработки по технологии возделывания хмеля и подбор лучших сортов из Чехии, Германии, Польши и других стран, отличающихся высокой урожайностью и максимальным содержанием альфа-кислот.

Увеличение потребности пивоваренной отрасли республики в хмеле и кризисное состояние отечественного хмелеводства требуют проведения комплексного исследования современного состояния и перспектив развития отечественной импортозамещающей отрасли хмелеводства с учетом перспектив и тенденций мирового рынка хмеля. Актуальность исследований продиктована необходимостью создания и развития национальной отрасли хмелеводства, что способствовало бы решению проблем обеспеченности пивоваренной промышленности Беларуси качественным и недорогим хмелем, экономии валютных средств, затрачиваемых на импорт хмеля, привлечению дополнительных инвестиций в сельское хозяйство, реструктуризации сельхозугодий за счет внедрения высокоэффективной культуры хмеля и снижению уровня зависимости республики от импортных поставок хмеля.

Основной целью развития отрасли на современном этапе является достижение высокоэффективного ведения хмелеводства на основе внедрения достижений научно-технического прогресса, получение прибыли, обеспечивающей расширенное воспроизводство за счет наращивания объемов хмелеводческого сырья, отвечающего лучшим мировым показателям качества, в количестве, достаточном для обеспечения емкости внутреннего рынка. Это предусматривает решение комплекса организационно-экономических, агробиологических и технологических проблем, а именно: создание сельхозпредприятий, способных обеспечить прибыльное производство хмеля и удовлетворить потребность отечественных пивоваренных заводов в качественном и недорогом, по сравнению с импортируемым сырьем, применении интенсивных промышленных технологий выращивания хмеля, использование в производстве высокоэффективных сельскохозяйственных машин, рациональное размещение и эффективное сочетание возделываемых сортов хмеля по хозяйственно-технологическому принципу.

Необходимость расширения хмелеводства в Республике Беларусь диктуется экономическими и социальными вопросами, связанными с занятостью и трудоустройством населения вблизи крупных населенных пунктов, так как хмель – культура выгодная, но трудоемкая.

В настоящее время большая часть этой продукции завозится в республику из-за рубежа. Проведение всех необходимых организационно-экономических и агротехнических мероприятий по организации национальной базы экономически эффективного хмелеводства и формировании отрасли, соответствующей потребностям пивоваренной промышленности способствовало бы решению проблемы обеспечения белорусской пивоваренной отрасли качественным белорусским хмелем, экономии валютных средств, затрачиваемых на импорт хмеля, привлечению дополнительных инвестиций в сельское хозяйство и снижению уровня зависимости пивоваренной отрасли республики от меняющейся конъюнктуры мирового рынка хмеля. Актуальность решения данного вопроса требует создания собственного производства хмеля в республике, говорит о необходимости решения проблемы импортозамещения в Республике Беларусь, удовлетворения на нужном уровне потребности в хмеле национальной пивоваренной, хлебопекарной и фармацевтической промышленностей. Это обусловило необходимость проведения исследований по совершенствованию технологии производства хмеля в Республике Беларусь. Слабым местом является отсутствие технологии возделывания хмеля для условий республики с учетом особенностей ее почвенно-климатических условий.

## **2. Оптимизация минерального питания – важнейший фактор повышения продуктивности хмелеводства**

Хмель относится к группе растений, потребляющих большое количество элементов минерального питания. Высокая требовательность хмеля к условиям минерального питания вызывает необходимость применения повышенных доз органических и минеральных удобрений. При этом следует учитывать полное отчуждение всей вегетативной массы растения, высокий темп роста растений, активное потребление ими элементов питания и ряд других факторов. Установлено, что на 1,0 т основной продукции (шишки) с соответствующим количеством побочной (стебли, листья) хмель выносит 76,7-82,9 кг азота, 25,4-25,6 кг  $P_2O_5$ , 79,9-81,0 кг калия, 80,3-97,8 г бора, 475,0-523,2 г меди и 103,9-109,2 г цинка (Г.М. Милоста, А.А. Регилевич, 2008). Известно, что почва характеризуется определенным уровнем плодородия. Важнейшей задачей научно-обоснованной системы удобрений является возвращение в почву элементов минерального питания, выносимых с урожаем и повышение плодородия почвы, если оно не достаточное для получения максимальной продуктивности хмеля. Следует учитывать, что минеральные элементы, вносимые с удобрениями, полностью не используются. Так, азот в среднем потребляется на 70%, фосфор – на 25%, а калий – на 90% от вносимого в почву количества (J. Migdal, 1996). Причем эти показатели могут колебаться в зависимости от сроков внесения удобрений, их форм, плодородия почвы, ее гранулометрического состава, влажности, обеспеченности ее макро- и микроэлементами, сортовых особенностей хмеля, развития болезней и вредителей и многих других факторов. Поэтому задача агронома – хмелевода учесть эти многочисленные факторы и создать оптимальные условия минерального питания хмеля для получения его максимальной продуктивности в каждой конкретной ситуации с учетом конкретных почвенно-климатических условий. При расчетах доз вносимых удобрений следует учитывать необходимость внесения соответствующих элементов питания в количестве, не менее величины их выноса с соответствующим урожаем хмеля. Так, количество азота, необходимое для формирования урожая 20 ц/га шишек хмеля, составляет около 200 кг/га (J. Migdal, 1996). Данные цифры говорят о том, что потребность хмеля в элементах минерального питания и, в частности, в азоте приближается к потребности высокоинтенсивных сельскохозяйственных культур.

На ранних этапах роста растения хмеля больше всего нуждаются в фосфоре, хотя в этот период они поглощают его меньше, чем в последующие фазы вегетации. После образования боковых ветвей интенсив-

ность поглощения питательных веществ возрастает более, чем вдвое, и остается высокой до начала формирования шишек. Наибольшая потребность хмеля в питательных веществах отмечается перед цветением и во время цветения, поэтому в этот период необходимы подкормки хмеля (J. Migdal, 1996).

С наступлением технической спелости шишек начинается отток питательных веществ в корни растений. При этом от максимального количества потребляемых элементов надземной частью в корневую систему уходит около 25 % азота, 15 – калия и 20 % — фосфора. Явление оттока питательных веществ из надземной части в корни следует учитывать при машинной уборке хмеля, регулируя высоту среза стеблей и усиливая питание растений с помощью удобрений (Е.П. Либацкий, 1993).

Одним из важнейших критериев потенциальной возможности потребления элементов минерального питания растением является соотношение сухой массы корневой системы и надземной массы. У зерновых культур это соотношение составляет 1:2,5-3,0, а это означает, что сухая масса корневой системы в 2,5-3,0 раза меньше, чем сухая масса надземной части. У хмеля аналогичное соотношение составляет 1: 2,5-4,0. При этом часть корневой системы является одревесневшей и физиологически неактивной. Поэтому нормы минеральных удобрений должны быть более высокими, чем под другие культуры (J. Migdal, 1996). Удобрения на хмельниках применяют систематически в высоких дозах. Это обязывает ученых и практиков подходить к удобрению плантаций на строго научной основе.

При решении вопросов оптимизации минерального питания хмеля следует учитывать особенности почвенно-климатических факторов и формы вносимых элементов минерального питания.

В исследованиях, проведенных в 2001-2003 гг. на дерново-подзолистой супесчаной почве, подстилаемой моренным суглинком в УО СПК «Путришки» Гродненского района (содержание подвижного фосфора -172, калия -197 мг/кг) наиболее высокая продуктивность хмеля как раннего (Magynka), так и более позднего сорта (Hallertauer Magnum) обеспечивается при внесении  $N_{180}P_{120}K_{160}$  на фоне 30 т/га органических удобрений. При указанных дозах минеральных удобрений содержание альфа-кислот в шишках хмеля сорта Magynka составляет 10,5%, а их выход с 1 гектара – 2,12 ц/га, для сорта H. Magnum – соответственно 12,0% и 2,12 ц/га. При этом урожайность шишек составила, соответственно, по сортам 20,1 и 17,7 ц/га.

На процессы формирования урожайности шишек хмеля и его качество существенное влияние оказывают погодные условия периода ве-

гетации, однако, как показывают результаты исследований, в условиях дерново-подзолистых супесчаных почв западного региона Республики Беларусь можно получать достаточно высокий уровень урожайности хмеля высокого качества, соответствующего требованиям пивоваренной промышленности.

Важной проблемой в системе удобрения хмеля, как и для других культур, является оптимизация минерального питания путем применения микроудобрений.

В исследованиях, проведенных в УО СПК «Путришки» Гродненского района (2005-2007 гг.) установлено, что микроэлементы оказывают существенное влияние на увеличение содержания альфа-кислот в шишках хмеля – одного из основных показателей качества хмеля (районированный сорт Hallertauer Magnum). По степени их влияния на количество альфа-кислот в шишках микроэлементы можно расположить в следующем порядке:  $Cu > Zn > B$ . Результаты исследований показали, что максимальное увеличение урожайности (на 3,7 ц/га) и сбора альфа-кислот с единицы площади хмеля (на 0,85 ц/га) обеспечивается при совместном некорневом внесении борных с цинковыми – ( $B_{(0,1+0,1+0,1)}Zn_{(0,1+0,1+0,1)}$ ) на оптимальном фоне органических (30 т/га) и минеральных удобрений ( $N_{180}P_{120}K_{160}$ ).

Высокий сбор альфа-кислот под влиянием цинка связан, в первую очередь, с существенным увеличением урожайности шишек и в меньшей мере – от содержания в них альфа-кислот. Цинк повышает массу урожая в большей степени, чем содержание в шишках альфа-кислот. Наиболее высокая эффективность цинка отмечается при комплексном внесении его с бором (проявление синергизма). Особенности количественного изменения содержания альфа-кислот под влиянием микроэлементов бора, меди и цинка, а также их антагонистическое или синергетическое взаимодействие также связано с изменением фракционного состава альфа-кислот, что оказывает определенное влияние на качество пива. Проведенная пробная варка пива в УО «Могилевский государственный университет продовольствия» из образцов хмеля, взятого с вариантов с внесением борных, медных и цинковых микроудобрений показала соответствие его всем требуемым стандартам. Более высокое качество пива получено при использовании шишек хмеля с вариантов с совместным внесением бора с цинком – ( $B_{(0,1+0,1+0,1)}Zn_{(0,1+0,1+0,1)}$ ) на фоне органических (30 т/га) и минеральных удобрений ( $N_{180}P_{120}K_{160}$ ). В шишках этого образца содержание когулона, неблагоприятно влияющего на качество пива, было более низким.

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.

Комплексные минеральные удобрения пролонгирующего действия с микроэлементами с соотношением элементов питания 13:12:19 и 13:7:17 вносились ранней весной до начала вегетации хмеля. Подкормка азотом проводилась во второй декаде июня в начале образования и роста боковых побегов при высоте растений 4,5-5,0 м. За основу расчетов доз удобрений взята доза азота  $N_{180}$  на основании результатов предыдущих исследований, когда были установлены оптимальные для хмеля нормы азотно-фосфорно-калийных удобрений –  $N_{180(60+60+60)} P_{120} K_{160}$

Результаты полевых исследований, проведенных в 2006-2008 гг. показали, что применение комплексных минеральных удобрений пролонгирующего действия оказывает положительное влияние на урожайность и качество хмеля сорта Hallertauer Magnum по сравнению с вариантом, где применялась смесь стандартных удобрений.

Применение на фоне органических удобрений, комплексных минеральных удобрений (NPK – 13:12:19) с модифицирующими добавками, включающими серу, бор, цинк, марганец и железо, повысило урожайность шишек на 1,7 ц/га, содержание альфа-кислот – на 0,2 %, а их сбор с 1 га – на 0,23 ц/га. При внесении комплексного удобрения с добавками серы, бора, цинка, железа, связующих и биологически активных веществ урожайность шишек и содержание в них альфа-кислот по сравнению с вариантом, где применялась смесь стандартных удобрений, возросли, соответственно, на 2,5 ц/га и 0,6 %, что обеспечило увеличение сбора альфа-кислот с единицы площади – на 0,40 ц/га.

Применение комплексных удобрений (13:12:19) способствовало увеличению массы 100 шишек в среднем за 2006-2008 гг. с 14,0 до 15,5 грамм, особенно при дополнительном введении в состав этого удобрения связующих (водорастворимые полимеры, полиакриламид и др.) и биологически активных веществ – до 16,3 г.

Комплексные удобрения оказали заметное влияние на особенности формирования листовой массы и структуры урожая хмеля. Под влиянием комплексных удобрений (13:12:19) формирование листовой мас-

сы и ее площадь возрастают более быстрыми темпами, чем от внесения комплексных удобрений с соотношением NPK – 13:7:17. Это, в конечном итоге, сказалось на величине урожая хмеля, так как развитие генеративных органов (шишек) во многом зависит от степени развития и особенностей формирования вегетативной массы. Полученные данные показывают, что применение комплексных удобрений (13:12:19) способствовало увеличению площади листовой поверхности, ее массы и доли шишек в структуре урожая, особенно при дополнительном введении в состав этого удобрения связующих и биологически активных веществ по сравнению с вариантом, где применялась смесь стандартных удобрений. В этом случае листовая масса возросла с 15,9 до 17,9 ц/га, ее площадь – с 46,3 до 51,0 м<sup>2</sup>/га, а соотношение шишки/листья возросло с 1,02 до 1,05. При внесении данных удобрений физиологические процессы протекают так, что масса шишек растет более быстрыми темпами, чем масса листьев хмеля. Масса листьев хмеля при этом увеличивается быстрее, чем их площадь, о чем говорит изменение их соотношения (площадь листьев/масса листьев) с 2,91 до 2,86. Следует отметить, что опережающий рост листовой массы хмеля относительно ее площади имеет прямую связь с максимальной массой 100 шишек хмеля и содержанием в них альфа-кислот. Результаты исследований показали, что внесение комплексных удобрений (NPK – 13:12:19) способствует возрастанию доли шишек в структуре урожая. Варианту с максимальной урожайностью шишек хмеля соответствуют следующие морфологические показатели: максимальная масса 100 шишек и максимальная средняя масса одного листа.

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. Физиологическая роль цинка в растениях очень разнообразна. Он оказывает большое влияние на окислительно-восстановительные процессы, скорость которых при его недостатке заметно снижается. Дефицит цинка ведет к нарушению процессов превращения углеводов. Цинк входит в состав различных ферментов: карбоангидразы, триозофосфатдегидрогеназы, пероксидазы, оксидазы, полифенолоксидазы и др. Обнаружено, что большие дозы фосфора и азота усиливают признаки недостаточности цинка у растений, а цинковые удобрения особенно необходимы при внесении высоких доз фосфора. Введение в состав комплексного удобрения (13:12:19) цинка способствует смещению соотношения массы шишек к листьям в пользу шишек и соотношения площади листовой поверхности к ее массе в пользу листовой поверхности.

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.

### **3. Экономическая эффективность развития хмелеводства в Республике Беларусь**

Результаты исследований экономической эффективности выращивания хмеля в республике на микроуровне отдельных как специализированных хмелеводческих, так и широкопрофильных хозяйств, свидетельствует о прибыльности и рентабельности производства данной культуры.

Произведенный расчет порогов целесообразности производства хмеля, представленный в таблице 1, показывает, что при достижении уровня урожайности в 8, 10, 13 и 15 ц/га рентабельность производства хмеля составляет 39 %, 51 %, 62 % и 67 % соответственно.

Результаты проведенных в 1998-2008 годах исследований по оценке сравнительной продуктивности сортов хмеля в почвенно-климатических условиях Гродненской области свидетельствуют о возможности получения высокого и качественного урожая хмеля. Почвенно-климатические условия Республики Беларусь соответствуют биологическим особенностям хмеля и благоприятны для получения высококачественной продукции. Установлено, что в почвенно-климатических условиях Беларуси урожайность шишек и сбор альфа-кислот с единицы площади, в первую очередь, зависят от количества осадков за вегетационный период хмеля. Температурный фактор не оказывает существенного влияния на урожайность шишек, сбор альфа-кислот с единицы площади, а также содержание альфа-кислот в шишках.

Это позволяет организовать собственное экономически эффективное импортозамещающее производство хмеля в Республике Беларусь.

Расчет экономической эффективности хмелепроизводства на макроуровне в масштабах Республики Беларусь свидетельствует об эко-

номический эффективности и целесообразности внедрения данной сельскохозяйственной культуры в производство.

Экономическая эффективность развития производства хмеля на макроуровне республики складывается из двух составляющих: 1) экономический эффект от импортозамещения, 2) экономический эффект от закупки отечественного, более дешевого хмеля, чем импортный.

Экономический эффект от импортозамещения хмеля за счет организации его собственного производства заключается в том, что приобретение отечественного, более дешевого хмеля позволит значительно сократить расход валютных средств и отток («вымывание») денежных средств из республики и, соответственно, финансирование зарубежного производителя. Развитие собственной базы хмелеводства также позволит в меньшей степени зависеть от конъюнктуры мирового рынка.

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

Показатели	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

Экономический эффект от закупки отечественного хмеля вместо импортного, связан с тем, что средняя стоимость реализации хмеля у отечественных производителей составляет 5000 долл./т., а импорти-

руемый хмель с учетом всех пошлин и таможенных сборов стоит 6000–7000 долл./т (в «неурожайные» годы цена на хмель на мировом рынке может достигать 10000 долл./т.), поэтому приобретение отечественного хмеля будет способствовать экономии средств на его закупку.

Расчет экономической эффективности организации импортозамещающего производства хмеля в Гродненской области, при различных уровнях самообеспеченности, исходя из плановых объемов выпуска пива, согласно Программе развития пивоваренной отрасли РБ на 2006-2010 годы, представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Экономическая эффективность развития импортозамещающего производства хмеля в Гродненской области

Уровни самообеспеченности хмелем	15%	30%	45%	85%
Количество хмеля произведенного отечественными производителями (т)	19,5	39,0	58,5	110,5
Количество импортированного хмеля (т)	150,5	131,0	111,5	59,5
Экономический эффект от импортозамещения (долл. США)	126 750	253 500	380 250	718 250
Экономический эффект от приобретения хмеля отечественного производства (долл. США)	29 250	58 500	87 750	165 750

Следует отметить, что с учетом современного сложного состояния хмелеводческой отрасли республики, на ближайшую и среднесрочную перспективу наиболее реальным представляется поэтапное достижение 15%, 30% и 45% уровня самообеспеченности, для чего необходимо ежегодное производство 19,5 т, 39 т и 58,5 т хмеля, соответственно.

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

**Заключение:**

1 Оптимизация минерального питания хмеля – важнейший фактор повышения его продуктивности в почвенно-климатических условиях Гродненской области. Наиболее высокая урожайность хмеля как раннего (Marynka), так и более позднего сорта (H. Magnum), обеспечивается при внесении  $N_{180}P_{120}K_{160}$  на фоне 30 т/га органических удобрений.

2. Максимальный сбор альфа-кислот с единицы площади хмеля обеспечивается при совместном некорневом внесении борных с цинковыми – ( $B_{(0,1+0,1+0,1)}Zn_{(0,1+0,1+0,1)}$ ) на фоне органических (30 т/га) и минеральных удобрений ( $N_{180}P_{120}K_{160}$ ).

3. Применение под хмель комплексного удобрения (марка НРК – 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.

4. 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, привлечению дополнительных инвестиций в сельское хозяйство, реструктуризации сельхозугодий республики за счет внедрения высокоэффективной культуры хмеля и снижению уровня зависимости республики от импортных поставок хмеля.

**Список литературы:**

1. Милоста, Г. М. Влияние минеральных удобрений на продуктивность хмеля / Г.М.Милоста, В.В.Лапа // Почвоведение и агрохимия. – 2006. – № 2 (37). С. 117-128.

2. Милоста, Г.М. Зависимость качества хмеля от применения микроудобрений / Г.М.Милоста, А.А.Регилевич // Овощеводство: сб. науч. тр./ НАН Беларуси; РУП «Институт овощеводства»; редкол.: А.А. Аутко (гл. ред.) и др. – Минск, 2008. – Т. 15. – С. 307-317.

3. Милоста Г.М. Продуктивность хмеля в зависимости от сроков и способов внесения азотных удобрений / Г. М. Милоста, В. В. Лапа // Земляробства і ахова раслін. – 2007. – N 2. – С.42-46.

4. Милоста Г.М. Влияние различных доз и способов внесения микроудобрений на урожайность хмеля / Г. М. Милоста, А. А. Регилевич // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. (Серыя аграрных навук). - 2008. – N 1. – С.45-52.

5. Милоста Г.М., Ярошинская О.С. Экономическая эффективность хмелепроизводства в Республике Беларусь // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы- Гродно, ГГАУ, 2005 – с. 32-35

6. 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.

7. 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.

8. Ярошинская О.С. Современное состояние и основные направления развития отрасли хмелеводства в Республике Беларусь // Rozwoj lokalny – wykorzystanie instrumentow unijnych i regionalnych. – Szczecin, Poland, 2005. – P.229-236.

9. Ярошинская О.С. Оценка современного состояния и основные подходы к развитию хмелеводства в Республике Беларусь. // Warunki rozwoju obszarow wiejskich. – Wroclaw, Poland, 2005. – P.140-149.

10. Экономическая эффективность применения микроудобрений при возделывании хмеля / В. В. Лапа, Г. М. Милоста, А. А. Регилевич, О.С. Ярошинская // Почвоведение и агрохимия. - 2008. - N 1. – С. 204-212.

11. Dwornikiewicz, J. Pobranie skladnikow pokarmowych przez chmiel / J. Dwornikiewicz // Pulawy. – 2006. – P. 83–91.

12. Migdal, J. Nawozenie chmielu. Poradnik plantatora chmielu / J. Migdal // Pulawy: IUNG – 1996. – P. 133–160.

## Оглавление

Введение.....	3
1. Состояние хмелеводства в Республике Беларусь и перспективы его развития.....	4
2. Оптимизация минерального питания – важнейший фактор повышения продуктивности хмелеводства.....	6
3. Экономическая эффективность развития хмелеводства в Республике Беларусь.....	11
Заключение.....	14
Список литературы.....	14

Научное издание

**Милоста** Генрих Марьянович  
**Регилевич** Андрей Антонович  
**Ярошинская** Оксана Станиславовна

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ХМЕЛЕВОДСТВА ПУ-  
ТЕМ ОПТИМИЗАЦИИ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ  
И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАЗВИТИЯ**

Рекомендации

Ответственный за выпуск гл. специалист экономики и рыноч-  
ных отношений, кандидат биологических наук М.А. Антонович

Компьютерная верстка: Г.М. Милоста

Подписано в печать 16.12.2009 г.  
Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.  
Печать Riso. Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд.л. 1,05  
Тираж 100 экз. Заказ №.2236

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.