

Л.В. Проценко, кандидат технических наук,
Р.И. Рудык, кандидат сельскохозяйственных наук,
Н.И. Ляшенко, доктор технических наук,
Институт сельского хозяйства Полесья НААН Украины,
А.Е. Мелетьев, доктор технических наук,
Е.И. Дерий, аспирант

Национальный университет пищевых технологий, Украина

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УКРАИНСКИХ СОРТОВ ХМЕЛЯ В ПИВОВАРЕНИИ

Приведена характеристика перспективных ароматических и горьких сортов хмеля украинской селекции и результаты исследований особенностей их использования в пивоварении.

Одним из главных приоритетов государства в аграрной сфере является формирование современного рынка коммерческих сортов сельскохозяйственных культур. На протяжении многих лет хмель для Украины был высокодоходной специфической культурой, которая в условиях расширенного производства способна обеспечить потребность пивоваренной и других отраслей народного хозяйства уникальным сырьем.

Одним из решающих факторов получения высоких и качественных урожаев хмеля является селекционный сорт. Внедрение высокопроизводительных сортов позволяет при минимальных затратах получать более высокую урожайность и значительно улучшить пивоваренные качества хмеля. Поэтому создание высокопроизводительных чистосортных насаждений хмеля – первоочередная задача в условиях интенсификации и возрождения хмелеводства.

В рыночной экономике предпочтение отдается сортам хмеля, которые должны отвечать определенным критериям. Основными из них являются: высокая и стабильная урожайность, устойчивость к различного рода патогенам и неблагоприятным факторам окружающей среды, пригодность к интенсивным ресурсосберегающим и экологически безопасным технологиям выращивания, сбора, хранения и переработки в эффективные хмелевые препараты. Основными требованиями к хмелесырью является соответствие данных сортов высоким пивоваренным критериям – наличие в них необходимых для пивоварения горьких веществ, в частности, α - и β -кислот, биологически активных веществ – полифенолов, ксантогумола, и определенного соотношения компонентов в составе этих групп веществ.

Выращивание хмеля всегда было ориентировано на нужды отечественной отрасли по производству пива в Украине и других странах, учитывая при этом национальные многовековые традиции потребителей пенного напитка. Поэтому большая часть хмеленасаждений Украины - это тонкоароматические и ароматические высокопродуктивные сорта хмеля, которые отвечают всем требованиям пивоваренного производства.

Селекционерами Украины выведено 32 сорта хмеля, особенностью которых является значимое разнообразие по содержанию горьких веществ, полифенолов, эфирного масла, а также по соотношению компонентов в составе этих групп веществ. [1-3] Нами проанализированы наиболее перспективные сорта хмеля селекции Института сельского хозяйства Полесья Национальной академии аграрных наук Украины (до 1996 года Институт хмелеводства).

Сорта хмеля согласно действующим стандартам [4,5] делятся на три группы: тонкоароматические, ароматические и горькие. В мировой практике проводят более детальное деление на типы сортов: тонкоароматические, ароматические, промежуточные, горькие и супергорькие. Мы попытались также сгруппировать сорта хмеля отечественной селекции, взяв за основу их пивоваренные качества. Биохимическая характеристика исследуемых сортов хмеля приведена в табл. 1. Из данных таблицы видно, что в исследуемых ароматических сортах количество мягких смол колеблется от 14,4 до 24,4%, а на долю α -кислот (АК) приходится 25-30%. Характерная особенность этих сортов заключается в том, что наряду с высоким содержанием мягких смол, особенно у сорта Славянка и Национальный, есть преимущество в смолах доли β -кислот над долей α -кислот. То есть, у них сохраняется положительный коэффициент ароматичности между содержанием β - и α -кислотами, что составляет больше 1. Это – решающий признак в оценке пивоваренного качества хмеля. В ароматических сортах хмеля украинской селекции высококачественный состав горьких веществ сочетается с тонким ароматом, характерным для лучших европейских сортов, таких, как Клон 18, Жатецкий, Любельский, Тетнангер.

Содержание эфирного масла в них колеблется от 0,5 до 2,0%, причем большая часть приходится на фарнезен, что обуславливает получение пива с тонким хмелевым ароматом и высокими вкусовыми качествами (табл. 2).

1. Технологические показатели качества украинских сортов хмеля (среднее за 2008-2011 годы)

Сорт хмелю	Массовая доля, % к сухому веществу					отношение β/α	Эфирное масло, мл/100 г сухого вещества	Фарнезен в составе эфирного масла, %
	мягких смоЛ	α -кислот	β -кислот	общих полифе- нолов	ксанто- гумола			
Сорта тонкоароматического типа хмеля								
<i>Клон 18*</i>	13,9	3,3	4,1	4,6	0,28	1,25	0,53	17,3
Злато Полесья	14,4	4,8	5,3	6,2	0,52	1,10	0,87	17,9
Славянка	21,4	5,3	7,6	5,2	0,47	1,44	2,06	19,8
Национальный	23,5	7,2	8,3	5,1	0,53	1,15	1,86	18,2
Сорта ароматического типа хмеля								
Заграва	22,2	6,7	7,5	4,7	0,49	1,13	1,66	13,3
Гайдамацкий	14,9	3,9	4,9	7,8	0,48	1,26	1,08	14,5
Сорта промежуточного типа хмеля								
Руслан	24,4	8,6	7,7	5,9	1,0	0,80	2,72	0
Сорта горького типа хмеля								
<i>Полесский **</i>	17,9	7,6	3,3	3,2	0,41	0,44	0,76	0
Альта	21,1	11,5	3,8	4,6	0,37	0,33	1,28	0
Промень	22,3	8,5	4,4	5,2	0,46	0,52	2,66	16,9
Оболонский	21,8	8,6	3,7	4,8	0,45	0,45	1,54	0,44

* - стандарт для ароматических сортов

** - стандарт для горьких сортов

Горькие сорта характеризуются резким ароматом и высоким содержанием α -кислот. Количество общих смол в данных сортах хмеля колеблется от 18 до 24,4% (табл. 1). Соотношение β -кислот к α -кислотам значительно меньше 1, от 0,33 у хмеля сорта Альта до 0,8 у хмеля сорта Руслан.

Безусловно, на органолептические свойства пива, изготовленного из различных сортов хмеля, влияет также неодинаковое содержание в них полифенольных соединений (ПФ). Вместе с горькими веществами полифенолы играют особую роль в формировании полноты и чистоты вкуса напитка, а также непосредственно влияют на пеностойкость и стойкость пива при хранении. Содержание их в сортах хмеля, согласно табл.1, колеблется от 3,2 до 7,8%. Но основное свойство селекционных сортов по этому показателю определяется не их общим количеством, а относительным, т.е. нагрузкой ПФ на 1 г АК. Если в шишках хмеля сорта Клон 18 эта величина составляет 1,4, то в сорте Полесский – 0,4, т.е. в 3,5 раза меньше. Наибольшее соотношение количества общих ПФ к 1 г АК наблюдалось в хмеле сорта Гайдамацкий – 2,0. Установленное нами оптимальное соотношение ПФ до 1 г АК должно быть около единицы.

В связи с таким разнообразием сортов хмеля по составу горьких веществ, полифенолов и эфирного масла, безусловно, необходимы индивидуальные подходы к технологии их использования в пивоварении для получения пива определенного сорта с характерной стабильной горечью. Для этого на мини-пивоварне Института сельского хозяйства Полесья НААН с исследуемых сортов хмеля было изготовлено пиво, характеристика которого приведена в табл. 2.

Хотя при охмелении сусле норма хмеля была рассчитана по содержанию АК, но качество горечи и вкус пива в различных образцах оказались неодинаковыми. Все образцы существенно отличаются по вкусу, аромату, качеству и полноте горечи. Итак, это связано с различным содержанием в сортах хмеля не только АК, но и других его компонентов и их соотношением. При этом в формировании вкусовых и ароматических свойствах пива большое значение принадлежит отдельным соединениям хмеля.

2. Технологическая оценка ароматических и горьких сортов хмеля

Сорт хмеля	Тип хмеля	Основные показатели качества пива			Оценка в баллах по показателям хмелевой горечи, ароматом и вкусом	Общая оценка в баллах	Оценка пива	Органолептическая оценка пива
		аромат	вкус					
			полнота	хмелевая горечь				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Клон 18	ТА	3,5	4,1	4,1	11,7	22,7	Отл.	Аромат нежный, хмелевой, повний гармоничный вкус, горечь приятная, мягкая, связана, в композиции с напитком
Славянка	ТА	3,5	4,5	4,5	12,5	23,5	Отл.	Аромат тонкий, хмелевой, отличный вкус, горечь очень легкая, мягкая, приятная, нежная
Злато Полесья	ТА	3,4	4,5	4,3	12,2	23,2	Отл.	Нежный хмелевой аромат, отличный вкус, горечь приятная, мягкая, в композиции с напитком
Национальный	ТА	3,4	4,4	4,2	12,0	23,0	Отл.	Аромат чисто хмелевой, гармоничный сбалансированный вкус, горечь мягкая, связанная
Заграва	А	3,5	4,0	4,1	11,6	22,6	Отл.	Аромат чисто хмелевой, вкус приятный, полный, гармоничный, горечь хорошо выражена, но мягкая, связанная
Гайдамацький	А	3,5	4,0	3,9	11,4	22,4	Отл.	Чистый, хмелевой аромат, гармоничный полный вкус, горечь мягкая, связанная, в композиции с напоем
Руслан	П	3,5	3,7	4,1	11,3	22,3	Отл.	Аромат выразительный, вкус пол-

								ный, гармоничный, горечь хорошо выражена, но сбалансирована, связанная
Полесский	Г	3,2	3,2	3,2	9,6	20,6	Хорошо	Аромат недостаточно выразительный, вкус не гармоничный, горечь остаточная, грубая.
Промінь	Г	3,5	3,4	3,6	10,5	21,5	Хорошо	Аромат выразительный хмелевой, вкус гармоничный, горечь хорошо выраженная, связанная, но слегка остающаяся
Альта	Г	3,1	3,0	3,0	9,1	19,8	Удовл.	Аромат не достаточно выразительный, вкус не гармоничный, горечь остаточная, грубая
Оболонский	Г	3,6	3,4	3,8	10,8	21,8	Хорошо	Аромат хмелевой выразительный, вкус гармоничный, горечь хорошо выраженная, сбалансированная, не остающаяся

В связи с разнообразием сортов хмеля по их химическому составу и соотношению отдельных групп веществ возникла необходимость дать рекомендации для приготовления из каждого сорта хмеля определенных типов и сортов пива. На наш взгляд, для приготовления сортового светлого пива высшего качества можно рекомендовать сорта хмеля: Славянка, Клон 18, Злато Полесья, Национальный, Гайдамацкий, Заграва. Пиво, сваренное с данными сортами, имело тонкий хмельной аромат, приятный чистый, гармоничный вкус.

Особенно высокие вкусовые качества имело пиво, изготовленное из сорта хмеля Славянка. Оно отличалось легкой горечью. Поэтому данный сорт следует рекомендовать для приготовления легкого светлого пива с тонким ароматом и нежной горечью. Этот сорт имеет большое количество смол и наилучшее соотношение БК к АК. Такая закономерность сохраняется в течение многих лет и является сортовой особенностью. Показатель соотношения между β - и α -кислотами, количественный и качественный состав горьких веществ, эфирного масла и полифенолов в сочетании с другими компонентами характеризуют сорт как особо ценную, тонкоароматическую форму хмеля для пивоварения. При проведении дегустации в Институте сельского хозяйства Полесья при участии ведущих специалистов ПАО «Оболонь», АО «Укрпиво», и др. пивзаводов пиво получило оценку «отлично» (24 балла). Хмель сорта Славянка перерабатывается в гранулы тип 90, в перспективе – переработка в гранулы тип 45.

Следует отметить также высокую пивоваренную оценку сорта хмеля Злато Полесья. В хмеле данного сорта хорошее соотношение (около 1) между количеством БК и АК. Сочетание такого состава горьких соединений и эфирного масла позволяет получать пиво высокого качества. Дегустационная оценка пива из сорта Злато Полесья (23 балла) показала, что оно имело нежный хмелевой аромат и отличные вкусовые качества. Сырье хмеля сорта Злато Полесья можно использовать в виде гранул тип 90 и тип 45. Целесообразно использовать хмель данного сорта на конечном этапе охмеления сусла для обеспечения нежного хмелевого аромата пива.

Похожими свойствами обладает хмель сорта Национальный. Для данного сорта характерен наиболее высокий в тонкоароматической группе содержание α -кислот и достаточно устойчивый показатель соотношения между α - и β -кислотами. Имеет отличные пивоваренные качества. Количество и состав горьких веществ и эфирного масла

сорта Национальный дает возможность получить модель хмеля, которая бы имела оптимальный биохимический состав для пивоварения.

Большого внимания заслуживает сорт хмеля Заграва. Так, в шишках хмеля этого сорта большой удельный вес БК в общем показателе горечи. При нормировании хмеля по отраслевой инструкции горечь пива при использовании данного сорта была несколько избыточным (24-26 ед. ЕВС). Так что есть возможность норму хмеля этого сорта уменьшить до 20%, и, при этом, обеспечить необходимые вкусовые качества пива. Соотношение β -кислот к α -кислотам составляет 1 – 1,2, что наблюдается в лучших сортах мировой коллекции (Жатецкий, Любельский). Исходя из этого, сорт Заграва в первую очередь следует рекомендовать для приготовления сортового пива высокого качества, или для улучшения вкуса при использовании горьких сортов и хмелевых препаратов. К тому же, ценных для пивоварения веществ с 1 гектара ароматического сорта Заграва можно получить в 5 раз больше, чем Клона 18. Перерабатывается в гранулы тип 90, в перспективе – переработка в гранулы тип 45.

Для приготовления устойчивого пива можно рекомендовать сорт хмеля Гайдамацкий. Из-за присущего для него высокого содержания ПФ, пиво, изготовленное из данного сорта, было устойчивым к помутнению, имело низкое содержание высокомолекулярных полипептидов, нежный хмелевой аромат и отличный вкус. Сырье сорта Гайдамака можно использовать непосредственно для охмеления сусла при самостоятельном использовании, так и в сочетании с горькими сортам и хмелевым препаратами для улучшения вкусовых качеств пива.

Для оригинального пива с сильно выраженной, но сбалансированной горечью можно рекомендовать сорт хмеля Промень, Оболонский, в которых отношение БК к АК равно 0,4-0,5, что характеризует их как сорта горького типа. Однако невысокое содержание когумулона в составе АК и наличие фарнезена в составе эфирного масла, что характерно для ароматических сортов, обеспечили пиву приятную сбалансированную горечь и вкус хорошего светлого традиционного пива. В горьких сортах хмеля зарубежной селекции, как правило, фарнезен в составе эфирного масла отсутствует. Данные сорта хмеля можно рекомендовать при самостоятельном использовании для приготовления ординарного пива и в купаже с ароматическими сортами – для специального сортового пива высокого качества. Перерабатывается хмель в гранулы тип 90.

Самостоятельное использование хмеля горького типа Полесский и Альта не позволяет получить пиво отличного качества. Можно рекомендовать их для приготовления ординарного пива в сочетании с ароматическими сортами, придерживаясь при этом определенной технологии или для переработки в гранулы тип 90, этанольные, СО-экстракты и другие хмелевые препараты.

Таким образом, технологическая оценка современных сортов хмеля Украины, показала, что лучшее пиво было получено с ароматического хмеля, который имеет соотношение БК:АК более единицы, причем доля когумулону в составе АК не превышает 27 %. Высококачественное пиво с характерным горьким вкусом и ароматом можно получить только при использовании хмеля и хмелевых препаратов, учитывая особенности количественного и качественного состава горьких веществ, полифенолов и эфирного масла.

В результате проведенных исследований установлено, что украинские сорта хмеля по всем показателям соответствует действующему стандарту ДСТУ 7067:2009 Хмель. Технические условия. А тонкоароматические и ароматические сорта Славянка, Национальный, Заграва превышают мировые аналоги по содержанию α -кислот, соотношением β -кислот к α -кислотам, что больше 1 и содержанием и качественным составом эфирного масла фарнезенового типа.

Следует подчеркнуть также одинаковую ценность для пивоварения обоих типов хмеля. Их следует выращивать параллельно, разработав необходимые требования к объективной оценке качества сырья. Горькие сорта следует использовать для получения экстрактов и других хмелевых препаратов для создания запасов полезных веществ для пивоварения, а ароматические – непосредственно для охмеления сусла. Совместное использование обоих типов хмеля улучшит органолептические качества различных сортов пива и расширит его ассортимент.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ляшенко Н.И. Биохимия хмеля и хмелепродуктов / Ляшенко Н.И – Житомир: Полісся, 2002. – 388 с.
2. Каталог сортів хмелю, дозволених для використання в Україні / [за редакції Штанька І.П.] – Житомир: Полісся, 2010. – 68 с.
3. Пивоварна якість сортів хмелю української селекції / М.І. Ляшенко, Л.В.Проценко // Агропромислове виробництво Полісся. – 2011. – № 4. – С. 81-85.

4. Хміль Технічні умови ДСТУ 7067:2009. – [Чинний від 01.07.2011]. – К.:Держспоживстандарт України, 2010. – 11 с. – (Національний стандарт України)

5. Хміль Правила відбирання проб та методи випробування ДСТУ 4099:2009. – [Чинний від 01.07.2011]. – К.:Держспоживстандарт України, 2010. – 31 с. – (Національний стандарт України)

Напечатано в сборнике «Актуальные вопросы технологий производства, переработки, хранения сельскохозяйственной продукции и товароведения», выпуск №1, Воронеж, 2012.