

УДК 663.8:631.577

КУПАЖИРОВАНИЕ НАТУРАЛЬНЫХ СОКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЧЕРНИКИ, БРУСНИКИ И КЛЮКВЫ

С. В. АВИЛОВА, С. В. ИВАНОВА

(Кафедра хранения и переработки плодов и овощей)

При проведении исследований были разработаны рецептуры производства натуральных купажированных соков без добавления сахара с использованием дикорастущих культур. Процессы созревания ягод характеризуются увеличением содержания растворимых сухих веществ, сахаров, аскорбиновой кислоты, снижением кислотности и, как следствие, увеличением сахарокислотного показателя. Купажирование соков из дикорастущих культур с яблочным соком привело к улучшению всех показателей качества: вкуса, цвета, аромата и внешней привлекательности в целом. Расчет норм расхода сырья при производстве купажированных соков с дикорастущими культурами позволяет сократить количество отходов и потерь на технологических операциях, что повышает экономическую эффективность производства купажированных соков.

В консервной промышленности наряду с культурными плодовыми и ягодными культурами необходимо шире использовать дикорастущие плоды и ягоды, такие как черника, брусника и клюква.

При правильном ведении лесного хозяйства, умелой организации заготовок дикорастущие культуры могут служить ценным сырьем для получения плодово-ягодных консервов, соков и других диетических продуктов питания высокого качества.

В настоящее время богатейшие ресурсы дикорастущего сырья используются лишь на 1/5—1/6 часть от имеющихся запасов.

При рациональном использовании урожая дикорастущих плодов и ягод консервная промышленность может ежегодно получать не менее 600–800 тыс. т сырья [5].

Необходимо отметить высокую диетическую ценность дикорастущих ягод. Ягоды черники богаты разнообразными витаминами: в них

содержится до 1,6 мг% каротина, до 1мг% витамина Е, до 70 мг% витамина С, а также представлены витамины В₂, В₆, В₉, РР, витамин Д, рибофлавин, пиридоксин, фолацин. На основе изучения фармакологического действия гликозидов черники разработаны препараты для усиления остроты зрения и лечения хрупкости и проницаемости капиллярных сосудов [7].

Несмотря на невысокое содержание азотистых веществ (до 1,4% в пересчете на белок), в ягодах черники обнаружено 12 аминокислот, при этом 3 из них являются незаменимыми: лизин, валин и треонин [1].

Ягоды черники также богаты минеральными веществами. В составе золы ягод обнаружено 30 элементов, в т. ч. калий, фосфор, кальций, магний, натрий, железо, марганец, медь и др.

Клюква также является ценным диетическим сырьем. Наряду с дос-

таточным содержанием различных витаминов, в ягодах клюквы содержатся 2 незаменимые аминокислоты (лизин и валин), а также минеральные вещества — никель, магний, кобальт, железо, медь, цинк и др. Содержание аскорбиновой кислоты достигает 30 мг% [6].

Особенностью химического состава клюквы является наличие в ее ягодах бензойной кислоты и гликозида вакцинина, которые обладают антисептическими свойствами, что позволяет ее широко использовать при простудных заболеваниях.

Брусника в нашей стране пользуется меньшей популярностью, чем черника и клюква, хотя обладает ценными диетическими и вкусовыми свойствами. Брусника содержит каротин, фолиевую кислоту, токоферолы, витамин В₂ и другие биологически активные вещества — арбутин, флавоновые гликозиды. От всех дикорастущих ягод брусника отличается наибольшим содержанием аскорбиновой кислоты, которое достигает 40–57 мг% [6]. В ягодах брусники идентифицировано 14 аминокислот, причем фенилаланин, лизин и лейцин являются незаменимыми. Также в ягодах брусники содержатся гликозиды арбутин и гидрохинон, обладающие диуретическими и бактерицидными свойствами. В меньших количествах, чем в клюкве, содержится бензойная кислота.

Все эти сведения говорят о высокой диетической ценности дикорастущего сырья, что нужно принимать во внимание при производстве пищевых продуктов, в т. ч. соков.

При сочетании дикорастущего сырья с культурными плодами получается продукт лучшего вкуса, аромата и цвета. Применение та-

кого рода купаживания дает возможность не только расширить ассортимент вырабатываемой продукции, но и лучше использовать культурные плоды и ягоды.

Цель исследований — разработка рецептур купаженных натуральных соков без добавления сахара. В качестве купажа были использованы соки дикорастущих ягод — черники, брусники и клюквы.

В ходе исследований решали следующие задачи:

— изучение химико-технологических показателей плодово-ягодного сырья, используемого для производства купаженных соков, определение его пищевой и диетической ценности;

— изучение изменений химического состава ягод дикорастущих культур в процессе созревания;

— изучение химического состава плодово-ягодных соков до и после купаживания, определение наилучших пропорций;

— проведение органолептической оценки купаженных соков, разработка рецептур и норм расхода плодово-ягодного сырья для производства купаженных соков.

Материал и методика

Для проведения данной работы использовали дикорастущие ягоды — чернику, бруснику и клюкву, произрастающие естественными зарослями в хвойных и смешанных лесах и на торфяных болотах Весьегонского района Тверской обл.

Опыты и анализы сырья и соков проводили на кафедре хранения и переработки плодов и овощей ТСХА в 1999–2000 гг.

В процессе исследований плодово-ягодное сырье при созревании ягод изучали по основным показателям химического состава. После

этого было проведено купажи-
рование, т. е. смешивание соков.

Целью купажирования было ус-
тановление наилучших соотноше-
ний купажируемых соков для улуч-
шения органолептических показа-
телей и качества готовой продук-
ции.

Купажирование заключалось в
добавлении различных количеств
соков из черники, брусники и клюк-
вы к основному — яблочному. До-
бавление соков проводили из рас-
чета 5, 10, 15, 20, 25 и 30% ку-
пажа.

Затем проводили изучение хи-
мического состава купажируемых
соков, а также соответствие их
требованиям существующих стан-
дартов. Соки, не соответствующие
требованиям ГОСТа, выбраковыва-
лись.

По результатам органолептичес-
кой оценки выделили лучшие вари-
анты купажируемых натуральных
соков, для которых составили
рецептуры и нормы расхода сырья,
рекомендуемые для производства.

Результаты исследования

По требованиям существующих
стандартов все плодово-ягодное
сырье, предназначенное для про-
изводства соков, должно соответ-
ствовать определенным нормам.
Сырье отбирали и оценивали по
следующим стандартам: яблоки
культурных сортов — ГОСТ 27572-
87 [8], брусника — ГОСТ 20450-75
[2], черника — ГОСТ 3322, клюква —
ГОСТ 19215-73 [4].

При проведении исследователь-
ской работы был изучен химичес-
кий состав черники, брусники и
клюквы.

Из анализа данных табл. 1 мож-
но сделать вывод, что изучаемые
культуры наряду с невысоким со-

Т а б л и ц а 1

Химический состав дикорастущего сырья

Показатель, %	Чер- ника	Брус- ника	Клюк- ва
Нерастворимые су- хие вещества	12,86	12,48	12,96
Растворимые сухие вещества	9,10	8,60	7,90
Сахара	7,00	7,40	5,00
Органические кис- лоты	0,96	2,00	2,71
Пектиновые веще- ства	0,58	0,51	0,59
Дубильные и кра- сящие вещества	0,25	0,21	0,21
Аскорбиновая кис- лота, мг%	20,00	50,00	30,00
Сахарокислотный показатель	7,29	3,70	1,90

держанием сахаров имеют значи-
тельную кислотность, что обуслов-
ливает невысокое значение сахаро-
кислотного показателя.

В ходе работы была изучена ди-
намика изменения основных пока-
зателей химического состава в за-
висимости от степени зрелости
(табл. 2, 3, 4). У черники, брусники
и клюквы выделили 3 степени зре-
лости: зеленая, бурая и зрелая.
Ягоды зеленой степени зрелости
характеризовались как полностью
сформировавшиеся, с зеленой ко-
жицей и мякотью, с прочно при-
крепленной плодоножкой. Ягоды
бурой степени зрелости имели не-
достаточно интенсивную окраску,
плотную мучнистую мякоть и труд-
но отделяющуюся плодоножку.
Зрелые ягоды имели характерную
интенсивную окраску кожицы, соч-
ную мякоть и хорошо отделяющую-
ся плодоножку.

В процессе созревания у всех
изучаемых дикорастущих ягод про-
слеживается следующая динамика.

Изменение химического состава ягод черники в процессе созревания

Показатель, %	Черника		
	зеленая	бурая	зрелая
Нерастворимые сухие вещества	18,36	14,17	12,86
Растворимые сухие вещества	5,37	7,41	9,40
Кислотность	1,14	0,92	0,53
Сахароза	0,17	0,49	0,52
Глюкоза	1,10	2,53	3,11
Фруктоза	1,21	2,27	3,37
Сахарокислотный показатель	2,17	5,75	13,20
Растворимый пектин	0,08	0,13	0,15
Протопектин	0,90	0,57	0,43
Клетчатка	3,25	1,40	1,17
Зола	0,50	0,35	0,30
Аскорбиновая кислота, мг%	11,50	18,50	20,00
Антоцианы, мг%	—	683,00	1090,30
Катехины + лейкоантоцианы, мг%	148,00	92,00	76,00

Таблица 3

Изменение химического состава ягод брусники в процессе созревания

Показатель, %	Брусника		
	зеленая	бурая	зрелая
Нерастворимые сухие вещества	13,14	11,93	12,42
Растворимые сухие вещества	5,29	6,31	8,60
Кислотность	2,57	2,38	2,00
Сахароза	0,38	0,40	0,44
Глюкоза	0,95	2,21	2,75
Фруктоза	2,74	3,59	4,21
Сахарокислотный показатель	1,58	2,60	3,70
Растворимый пектин	0,07	0,08	0,14
Протопектин	0,64	0,43	0,37
Клетчатка	2,28	1,53	1,36
Зола	0,41	0,30	0,25
Аскорбиновая кислота, мг%	26,75	53,80	51,30
Антоцианы, мг%	—	213,00	427,00
Катехины, мг%	405,00	341,00	284,00
Бензойная кислота, мг%	—	76,80	124,40

Наблюдается снижение содержания сухих веществ, в первую очередь за счет уменьшения содержания клетчатки и гидролиза протопектина, в результате чего уменьшается механическая прочность ягод. Происходит снижение кислотности и увеличивается содержание сахаров, при этом максимум в накоп-

лении сахаров приходится на 2-ю степень зрелости. Наряду со снижением кислотности в ягодах происходят и качественные изменения органических кислот. Так, в зеленой и бурой чернике преобладающей является щавелевая кислота, а в зрелой — лимонная. В зеленой бруснике имеется лимонная, щаве-

Изменение химического состава ягод клюквы в процессе созревания

Показатель, %	Клюква		
	зеленая	бурая	зрелая
Растворимые сухие вещества	6,07	6,29	9,53
Кислотность	4,26	3,64	2,31
Сахароза	0,10	0,19	0,21
Глюкоза	0,54	0,96	1,25
Фруктоза	1,98	2,51	3,54
Сахарокислотный показатель	0,61	1,01	2,16
Растворимый пектин	0,18	0,23	0,38
Протопектин	0,38	0,27	0,20
Клетчатка	2,32	1,85	1,39
Зола	0,41	0,35	0,22
Аскорбиновая кислота, мг%	9,86	19,73	30,00
Антоцианы, мг%	91,00	150,00	163,00
Катехины, мг%	23,00	—	—
Лейкоантоцианы, мг%	95,00	116,00	125,00
Флавонолы, мг%	152,00	137,00	114,00

левая, яблочная и янтарная кислоты, а в зрелой бруснике преобладает лимонная и щавелевая. С момента порозовения брусники также наблюдается существенное накопление бензойной кислоты, которое к моменту созревания достигает 120-125 мг%.

В процессе созревания происходит увеличение содержания аскорбиновой кислоты (витамина С), максимум которого наблюдается в бурой степени зрелости у брусники, а у черники и клюквы к моменту полного созревания ягоды.

Динамика содержания пектиновых веществ характеризуется как уменьшением общего содержания пектинов, так и качественными его изменениями: увеличивается количество растворимого пектина и уменьшается — протопектина.

Характерными являются изменения содержания веществ полифенольного комплекса при созревании. Уменьшение количества катехинов и лейкоантоцианов сопровождается

активным накоплением антоцианов, формирующих цвет. В зеленых ягодах антоцианы отсутствуют, а при переходе ягоды от бурой степени зрелости к зрелой их количество возрастает почти вдвое.

Характерной особенностью ягод клюквы является их способность к дозреванию после сбора, так называемому дозариванию. Поэтому были проведены исследования по изучению химического состава ягод в процессе хранения (табл. 5).

На хранение закладывали ягоды недозревшие и зрелые. Ягоды клюквы в недозревшей степени имели бледно-розовую окраску. Из анализа данных табл. 5 следует, что при хранении клюквы и ее дозревании происходят незначительные изменения химического состава как у зрелой клюквы, так и у недозревшей. Поэтому можно сделать вывод, что при дозаривании не вполне созревшей клюквы ягоды не достигают нужного содержания основных показателей и, как следствие, не при-

**Изменение химического состава ягод клюквы различной степени зрелости
в процессе хранения**

Продолжи- тельность хране- ния, дни	Сухие вещест- ва, %	Сахара, %	Кислот- ность, %	Аскорбиновая кислота, мг%	Общее содержание полифенолов, %
<i>Клюква незрелая</i>					
Контроль	6,07	0,64	5,32	3,00	0,06
15	6,10	0,68	5,30	2,00	0,09
30	6,16	0,74	5,23	1,16	0,11
45	6,20	0,79	5,18	0,48	0,13
60	6,24	0,83	4,86	0,16	0,15
75	6,29	0,29	4,54	–	0,16
<i>Клюква зрелая</i>					
Контроль	9,50	4,91	2,70	30,00	0,21
15	9,50	4,92	2,70	29,10	0,21
30	9,58	5,00	2,71	26,40	0,22
45	9,53	5,03	2,69	24,10	0,22
60	9,60	5,10	2,65	22,50	0,23
75	9,69	5,13	2,53	20,70	0,23

обретают нужного качества. Поэтому при приготовлении соков из незрелой клюквы, даже после ее дозревания, продукт получается более низкого качества. При проведении исследований незрелые ягоды клюквы для получения соков не использовали.

Данные о химическом составе соков из дикорастущих культур приведены в табл. 6.

Из анализа данных табл. 6 следует, что характерной особенностью соков из дикорастущих культур является повышенная кислот-

ность в совокупности с незначительным содержанием сахаров. Низкое значение сахарокислотного показателя, определяющего вкусовые свойства, говорит о невозможности использования этих соков в чистом виде.

Для улучшения вкусовых качеств соков из дикорастущих ягод было проведено их купажирование с яблочным соком с добавлением 5, 10, 15, 20, 25 и 30% ягодных соков. Данные анализа химического состава наилучших вариантов приведены в табл. 7, 8, 9.

Т а б л и ц а 6

Химический состав яблочного сока и соков дикорастущих культур

Показатель, %	Наименование сока			
	черничный	брусничный	клюквенный	яблочный
Растворимые сухие вещества	9,50	11,10	8,81	12,00
Сахара	7,86	6,80	4,10	9,60
Органические кислоты	0,54	2,13	2,32	0,62
Дубильные и красящие вещества	0,263	0,237	0,214	0,094
Аскорбиновая кислота, мг%	14,44	20,27	19,68	11,46
Сахарокислотный показатель	14,55	2,92	1,70	15,48

Т а б л и ц а 7

**Химический состав купажированных
яблочно-черничных соков**

Показатель, %	Яблочно-черничный сок	
	20%	30%
Растворимые сухие вещества	11,00	10,90
Сахара	8,43	9,08
Органические кислоты	0,63	0,66
Дубильные и красящие вещества	0,163	0,145
Аскорбиновая кислота, мг%	8,80	9,68
Сахарокислотный показатель	13,38	13,76
Калорийность, ккал	40,10	40,00

Т а б л и ц а 8

**Химический состав купажированных
яблочно-брусничных соков**

Показатель, %	Яблочно-брусничный сок	
	10%	15%
Растворимые сухие вещества	11,10	11,40
Сахара	10,90	10,30
Органические кислоты	0,87	0,97
Дубильные и красящие вещества	0,182	0,208
Аскорбиновая кислота, мг%	8,80	9,68
Сахарокислотный показатель	12,53	10,62
Калорийность, ккал	44,70	42,20

В результате купажирования наблюдалось значительное изменение химического состава в сравнении с исходным: увеличение содержания растворимых сухих веществ, сахаров, аскорбиновой кислоты и уменьшение титруемой кислотности соков, в результате чего возросло значение сахарокислотного показателя. Так как купажированные соки должны отвечать требованиям стандарта, основным показате-

Т а б л и ц а 9

**Химический состав купажированных
яблочно-клюквенных соков**

Показатель, %	Яблочно-клюквенный сок	
	10%	15%
Растворимые сухие вещества	11,20	11,10
Сахара	8,98	8,68
Органические кислоты	0,89	0,98
Дубильные и красящие вещества	0,149	0,112
Аскорбиновая кислота, мг%	10,81	11,19
Сахарокислотный показатель	10,09	8,86
Калорийность, ккал	36,90	36,10

лем которого служит содержание растворимых сухих веществ, то соки анализировали на соответствие ГОСТам. По требованиям существующих ГОСТов плодово-ягодные соки должны содержать не менее 9,5% растворимых сухих веществ и иметь кислотность не выше 1,2% [3]. Соки, не соответствующие этим требованиям, выбраковывались.

При органолептической оценке купажированные соки оценивали на вкус, цвет, аромат, прозрачность и внешнюю привлекательность по 5-балльной системе. В табл. 10 приведены органолептические показатели купажированных соков, получивших наивысшую оценку.

В результате купажирования все соки приобрели привлекательную интенсивную окраску, гармоничный вкус, приятный аромат и высокую диетическую ценность.

Для наилучших вариантов были разработаны рецептуры (табл. 11).

При производстве соков из дикорастущих культур отходы и потери в технологическом процессе существенно ниже, чем в производстве яблочного сока, что повышает экономическую эффективность про-

Органолептическая оценка купажированных соков, балл

Наименование сока	Внешняя привлекательность	Цвет	Прозрачность	Вкус	Аромат	Среднее значение
Яблочно-черничный 20%	4,5	4,5	4,0	4,5	4,3	4,36
Яблочно-черничный 30%	4,5	4,5	4,0	4,5	4,3	4,36
Яблочно-брусничный 10%	4,4	4,4	4,0	4,4	4,3	4,30
Яблочно-брусничный 15%	4,4	4,4	4,0	4,3	4,2	4,26
Яблочно-клюквенный 10%	4,5	4,5	3,9	4,4	4,0	4,26
Яблочно-клюквенный 15%	4,4	4,4	3,8	4,4	4,2	4,24

Т а б л и ц а 1 1

Рецептура и норма расхода сырья при производстве купажированных соков

Наименование сока и сырья	Массовая доля сухих веществ, не менее %	Рецептура, %	Отходы и потери, %			Нормы расхода на 1 т сока, кг
			отходы при сортировке и прессовании	потери на технологических операциях	всего отходов и потерь	
Яблочно-черничный:						
яблочный	11,0	80,0	36,0	4,0	40,0	1334,4
черничный	7,0	20,0	26,0	5,0	31,0	289,8
яблочный	11,0	70,0	36,0	4,0	40,0	1167,6
черничный	7,0	30,0	26,0	5,0	31,0	434,7
Яблочно-брусничный:						
яблочный	11,0	90,0	36,0	4,0	40,0	1501,2
брусничный	8,0	10,0	26,0	5,0	31,0	144,9
яблочный	11,0	85,0	36,0	4,0	40,0	1417,8
брусничный	8,0	15,0	26,0	5,0	31,0	215,4
Яблочно-клюквенный:						
яблочный	11,0	11,0	36,0	4,0	40,0	1501,2
клюквенный	7,0	7,0	26,0	5,0	31,0	144,9
яблочный	11,0	11,0	36,0	4,0	40,0	1417,8
клюквенный	7,0	7,0	26,0	5,0	31,0	217,4

изводства купажированных соков. Также правильный подбор пропорций смешивания соков позволяет производить их без добавления сахара, что положительно сказывается на экономической эффективности и рентабельности производства купажированных соков.

Итогом проведенной работы будет разработка нормативно-технической документации (ТУ и ТИ) на купажированные соки с использованием дикорастущих культур.

Выводы

1. В результате купажирования яблочного сока с соками дикорастущих ягод были выделены как лучшие варианты следующие соки: яблочно-черничный сок с добавлением 20 и 30% купажа, яблочно-брусничный с добавлением 10 и 15% купажа и яблочно-клюквенный с добавлением 10 и 15% купажа.

2. Результатом изучения химических и органолептических показателей купажированных плодово-ягодных соков стали следующие выводы:

— производство купажированных соков возможно без добавления сахара при условии правильно подобранных соотношений купажа.

— в процессе созревания всех дикорастущих культур наблюдается увеличение растворимых сухих веществ, сахаров, аскорбиновой кислоты, уменьшение кислотности, что характеризуется изменением вкуса и цвета.

3. В процессе дозревания ягод клюквы, собранных в недозрелом состоянии, не наблюдали значительных изменений основных показателей химического состава, т. е. вкусовые и товарные свойства недозревших ягод клюквы не достигли необходимых параметров. При использовании недозрелых ягод клюквы, даже после процесса дозревания, продукт получался низкого качества.

4. Купажирование яблочного сока с соками дикорастущих ягод привело к улучшению вкусовых качеств соков. Улучшение вкуса наблюдали вследствие значительного понижения кислотности соков из дикорастущих ягод. Кислотность яблочно-брусничного сока уменьшилась в 2 раза, у яблочно-клюквенного сока — в 2,5 раза по сравнению с некупажированными соками. Также увеличилось содержание сахаров в соках: у яблочно-черничного — на 50%, у яблочно-брусничного — на 35%, у яблочно-клюквенного — более чем в 2 раза.

5. При купажировании произошло изменение не только вкусовых характеристик соков, но и обогащение их различными витаминами, в первую очередь аскорбиновой кислотой. Так, яблоч-

но-брусничный сок с добавлением 15% купажа содержит в 1,5 раза больше аскорбиновой кислоты, чем яблочный сок.

6. Все купажированные соки отличаются яркой интенсивной окраской, что делает продукцию более привлекательной.

7. При купажировании значительно улучшились вкусовые, диетические и органолептические свойства, что в целом повысило их качество.

8. Производство купажированных соков с использованием дикорастущих ягод позволит в значительной мере расширить ассортимент натуральных соков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Багдаа Д. Дикорастущие плодово-ягодные растения и их значение в питании // *Международ. с.-х. журн.*, 1974. № 4. С. 109-110. —
2. Брусника свежая. Требования при заготовках, поставках и реализации. ГОСТ 20450-75. М.: Изд-во стандартов, 1995. —
3. Консервы. Соки плодовые и ягодные натуральные. Технические условия. ГОСТ 656-79. М., 1979. —
4. Клюква свежая. Требования при заготовках, поставках и реализации. ГОСТ 19215-73. М.: Изд-во стандартов, 1993. —
5. Кузнецова Н. А. Использование дикорастущих плодов и ягод в консервной промышленности (обзор). М., 1971. —
6. Куликова Т. Н. Содержание витаминов в дикорастущих плодах Заполярья // В кн.: Труды 4 Всесоюзного семинара по биологически активным (лечебным) веществам плодов и ягод. Мичуринск, 1972. С. 91-96. —
7. Руш В. А., Лизунова В. В. Химический состав дикорастущих ягод Сибири // *Консервная и овощесушильная промышленность*, 1966. № 2. С. 18-19. —
8. Яблоки свежие для промышленной переработки. ГОСТ 27572-87.

*Статья поступила
5 апреля 2004 г.*

SUMMARY

Having done research some recipes for natural diluted juices without sugar using growing wild varieties have been worked out. The processes of ripening of berries are characterized by an increase of dry soluble matter, sugar and ascorbic acid, acidity reduction and therefore the increase of sugar-acid index. The Diluting of apple juice with wild growing varieties juices led to improvement of all indices of quality-taste, colour, fragrance and outward attractiveness on the whole. The calculation of production costs norm when producing diluted juices allows to reduce the quantity of waste products and losses in production which in turn increases economic efficiency of diluted juice production.