

Використання какао-вели в кондитерській промисловості

Олексієнко Н.В., к.т.н., доцент, Оболкіна В.І., д.т.н., професор

Національний університет харчових технологій

Інститут післядипломної освіти

Анотація

Розглянуто хімічний склад оболонки какао-бобів (какао-вели), проблеми виробництва високодисперсного порошку з какао-вели, мікробіологічні аспекти отримання безпечної продукції. Зроблено висновок про доцільність використання какао-вели молотої при виробництві напівфабрикатів для кондитерських виробів з метою підвищення харчової цінності та зниження собівартості.

Ключеві слова: какао-боби, какао-вела, дисперсність порошку, мікробіологічна забрудненість, кондитерські вироби, хімічний склад, харчова цінність.

Abstract

The chemical composition of cocoa velli, the problems of production of fine powder with cocoa velli, microbiological aspects of production of safe products. The conclusion about expediency of use of ground cocoa velli in the production of semi-finished products for confectionery with the aim of increasing nutritional value and reducing cost.

Key words: cocoa beans, cocoa vella, the fineness of the powder, microbiological contamination, confectionery, chemical composition, nutritional value.

Останнім часом увагу виробників привертає використання подрібненої оболонки какао-бобів (какао-вели) у кондитерському виробництві. Це пов'язано із зростанням цін на какао-продукти, розвиток технологій і техніки тонкого подрібнення какао-вели та її підвищена харчова цінність.

Вміст какао-вели в какао-бобах коливається від 10 до 15% в залежності від сорту та природних умов зростання. У табл. 1 наведений хімічний склад ядра, оболонки і зародка какао-бобів, який свідчить, що у какао-велі вище вміст білкових речовин, вітамінів, харчових волокон, інших біологічно-активних сполук, ніж в центральній частині бобу.

Таблиця 1. Хімічний склад какао-бобів [1, 2, 4]

Назва показника	Складові какао-бобів, %		
	Ядро	Какао-вела	Зародок
Вміст сухих речовин	94,0 – 96,0	88,0 – 94,0	93,0 – 95,0
Жир	48,0 - 54,0	1,2 - 4,6	2,3 - 3,5
Білкові речовини	11,8 – 15,2	12,2 - 15,8	24,5
Крохмаль	6,5 – 10,0	3,6 – 5,4	-
Клітковина	2,8 – 3,5	13,5 – 18,5	2,6 - 3,0
Пентозани	1,2 – 1,8	7,5 – 10,6	-
Пектинові речовини	0,8 – 1,2	6,8 - 8,0	-
Гумі речовини	1,4 – 1,6	8,2 - 9,0	-
Дубильні речовини	3,2 - 5,8	0,7 - 1,3	-
Кофеїн	0,05 – 0,34	0,11 - 0,19	0,2
Теобромін	0,8 – 2,1	0,4 - 1,0	1,7
Органічні кислоти	0,05 – 0,5	-	-
Зола загальна	2,2 – 4,0	6,5 – 9,0	6,2 – 7,2
Зола, нерозчинна в 10% розчині соляній кислоті	0,07 – 0,2	0,2 – 1,1	0,02 – 0,04
Вміст вітамінів, мг/100 г			
Вітамін В ₁ (тіамін)	0,09	0,18	0,17
Вітамін В ₂ (рибофлавін)	0,28	0,59	0,41
Вітамін РР, (націновий еквівалент)	4,3	4,6	4,4
Нікотинова кислота	1,85	4,68	3,26
Пантотенова кислота	0,77	2,0	2,13
Біотин	0,014	0,023	0,025

Сухі речовини какао-вели представлені переважно вуглеводами і білками. Вміст білкових речовин в ній не нижче, ніж у центральній частині бобу. Білкові речовини представлені переважно альбумінами та глобулінами.

Вуглеводи складають в какао-велі до 48 % і включають різні полісахариди, що розрізняються за розчинністю у воді або лужних розчинах. Порошок з какао-вели характеризується підвищеним вмістом харчових волокон: клітковини, пектинових речовин, пентозанів. Клітковина, яка не піддається

гідролітичному розщепленню, є баластною речовиною, тому із застосуванням какаовели можуть бути створені низькокалорійні продукти дієтичного призначення.

Природній вміст какао масла в какаовелі становить 2,0 – 4,0 %, це знижує її споживчі характеристики.

З літературних джерел відомо, що какаовела багата такими цінними за фізіологічною дією на організм людини речовинами, як алкалоїди - теобромін і кофеїн. Відомо, що теобромін сприяє стимулюванню діяльності серцевого м'яза людини, підвищує загальний тонус організму. Тому водні екстракти какаовели широко використовують у фармакології.

Какаовела також містить вітаміни - тіамін, рибофлавін, нікотинову кислоту, біотин, причому їх вміст більше, ніж в ядрі. Кількість вітаміну Е (альфа токоферолу) становить до 1,8 мг/100г продукту, тобто какао вела має антиоксидантні властивості.

В порошок з какаовели масова частка всіх мінеральних елементів більше, ніж в какао-порошку. Мінеральні речовини представлені в основному калієм (34-36 %), фосфором (30-32%), магнієм (16-18%), кальцієм (4%), натрієм (1,5%), залізом (0,3%), алюмінієм (0,3%), сіркою (3-5%) [4, 5].

Збагачення кондитерських виробів вітамінами, мінеральними речовинами і харчовими волокнами, при зниженні вмісту жиру, відповідає теоріям раціонального харчування і сучасним тенденціям створення харчових продуктів функціонального призначення.

В Україні вимоги до какаовели регламентуються ДСТУ 4542:2006 «Какаовела молота. Технічні умови». Згідно стандарту какаовела молота – це сировина, яка отримана подрібненням оболонки какао-бобів, що відокремлюється під час подрібнення какао-бобів та призначена для використання в кондитерській промисловості [3].

Органолептичні властивості какаовели меленої схожі з органолептичними властивостями какао-порошку. Обмеження у використанні какаовели пов'язані з труднощами одержання з неї порошку з високим ступенем подрібнення. Какаовела має високу твердість та абразивність, тому процес тонкого помелу

вели достатньо складаний. З існуючих в світі млинів найбільш прийнятні результати помелу вдається отримати на ударних (роторних) млинах [6, 7, 8].

Дисперсність порошку з какаоєли в більшості компаній залишається на рівні 200-300 мкм. Це грубий помел, за такої дисперсності в порошок органолептичним методом відчуються окремі частинки і присутній хруст на зубах. Такий продукт підходить для дуже обмеженої кількості харчових виробів. Порошок, змелений до 15 - 30 мкм, в якому максимальний розмір окремих частинок не перевищує 90 - 100 мкм, є тонко дисперсним і за органолептичними характеристиками наближається до какао-порошку.

При виборі раціональних шляхів використання какаоєли, необхідно виходити насамперед із можливості отримання різних кондитерських мас (начинок, цукеркових мас, паст, глазурі) шляхом створення умов, сприятливих для колоїдних і гідролітичних процесів. Широкі можливості регулювання реологічних властивостей водних суспензій какаоєли з урахуванням колоїдних властивостей білків, крохмалю та некрохмальних полісахаридів створюють передумови її використання для виготовлення різного виду напівфабрикатів для кондитерських виробів. Використання какаоєли пов'язано з вирішенням питання щодо умов зберігання виробів, особливо з підвищеною вологістю, тому що при цьому створюються сприятливі умови для життєдіяльності мікроорганізмів, якими може бути контамінована какаоєла.

Погана мікробіологія є прямим наслідком технології ферментації какао-бобів в місцях їх зростання. Після зрізання плодів какао-дерева боби разом з солодкою плодовою м'якоттю відокремлюються від оболонки плода і для ферментації складаються в купи, ящики або кошики. Дрібні виробники (а вони виробляють в окремих країнах понад 60% всього виробництва какао-бобів) взагалі складають боби на викладене на землі бананові листя (що, до речі, призводить до потрапляння в продукт піску). В результаті боби залишаються майже на землі, що сприяє зараженню продукту патогенними мікроорганізмами – бактеріями роду *Salmonella*, термостійкими спороутворюючими бактеріями *Bacillus subtilis* (сінна паличка), цвілі, а в результаті їх життєдіяльності - афлатоксинами, зокрема охратоксином А. Спори цвілі залишаються на поверхні

бобів навіть після їх подальшої сушки в спеціальних сушарках [9]. Для попередження розвитку плісняви масова частка вологи бобів не повинна перевищувати 8% (бажано – 6 - 6,5%). Для упаковки бобів варто використовувати поліпропіленові мішки з поліетиленовими вкладишами.

Гідротермічна обробка какао-бобів частково вирішує проблему контамінації вели. Температура 80 °С і вище забезпечує інактивацію патогенної, але не спорової мікрофлори. Бактеріальні спори можуть витримувати температуру вище 100 °С. Навіть після термічної обробки при температурі 150 °С протягом 30 хв. в какаовелі були виявлені дріжджові клітини, бактерії у вигляді коків і паличок, гриби. Стійкі при зберіганні маси були отримані лише при введенні в водні суспензії какаовели 1,0% пропіонату кальцію, який викликав майже повну загибель грибкової мікрофлори [9].

Як результат бактеріальної або грибкової активності какаовела може містити активні ліполітичні ферменти. При виготовленні напівфабрикатів для кондитерських виробів, зокрема кондитерської глазури, досить часто застосовують какаовелу разом з рослинними жирами лауринової групи і в присутності ліпази в може відбуватися гідроліз жировій фракції. Наслідками росту небажаної мікрофлори можуть бути не тільки погіршення якості виробів, а й реальна загроза здоров'ю споживачів через наявність токсинів життєдіяльності мікроорганізмів (мікотоксинів).

Для попередження проблем з якістю та безпечністю готової кондитерської продукції треба мінімізувати ризики на етапі виробництва сировини – какао вели молотої. Найбільш ефективним способом в даному випадку є впровадження на підприємствах системи НАССР. При оцінці ризиків доцільно прийняти до уваги наступні фактори.

Сировина – какао боби та какаовела від зовнішніх постачальників, можуть бути контаміновані патогенною (б. р. *Salmonella*) та споровою мікрофлорою. Тому етапи зберігання та термообробки сировини слід розглядати як зони високого ризику, які мають бути ізольовані від інших виробничих зон.

В чистих виробничих зонах слід використовувати лише чисту тару, яка ні в якому випадку раніше не використовувалась для упаковки сировини. Існують

випадки, коли підприємства - переробники какао-бобів фасують велу у джутові мішки, в яких постачаються боби. Ці мішки настільки сильно контаміновані, що практично вся вела заражається від них в процесі зберігання і транспортування. Тим більше, вони проникні для вологи навколишнього повітря, що також сприяє зростанню цвілі. В разі, коли велу позиціонують не як відходи переробки бобів, а як сировину для подальшого виробництва какаовели молотої, це неприпустимо.

Технологічний процес термообробки має бути валідованим. Мають бути визначені та підтверджені параметри термообробки та встановлені допустимі відхилення показників. На підприємстві необхідно розробити форми та вести записи щодо контролю параметрів термообробки. Визначені параметри обов'язково перевіряють та підтверджують. Термообробка бобів і вели має забезпечувати повну загибель патогенної мікрофлори, зокрема б. р. *Salmonella*. За ДСТУ 4542:2006 «Какаовела молота. Технічні умови» крім патогенної мікрофлори не допускається наявність бактерій групи кишкової палички (коліформ), визначена допустима кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, - не більше ніж $5,0 \cdot 10^4$; пліснявих грибів, КУО в 1 г, - не більше ніж $1,0 \cdot 10^2$. Згідно літературних даних для підтвердження безпечності какаовели молотої необхідно контролювати термостійкі спороутворюючі бактерії *Bacillus subtilis* (сінну паличку) і мікотоксини (афлатоксини, в т.ч. охратоксин А).

Серед показників якості важливу роль відіграє ступінь подрібнення порошку – текстура молотої вели має бути наближеною до какао порошку.

Внаслідок розмелювання вела може містити металодомішки. Тому в процесі виробництва необхідно слідкувати за станом технологічного обладнання та забезпечити наявність магнітів на етапах розмелювання та упаковки продукції. Згідно ДСТУ 4542:2006 вміст феродомішок в какаовелі молотій нормується на рівні не більше 3,0 мг/кг. Вміст золи, нерозчинної в 10% соляній кислоті у какаовелі не повинно перевищувати 0,3 %.

Зберігають какаовелу в сухих приміщеннях за кімнатної температури. Забезпечення таких умов зберігання сприяє збереженню якісних показників продукції та не створює передумов для розвитку небажаної мікрофлори.

Підводячи підсумки, можна визначити, що забезпечення дотримання показників безпечності при виробництві молотої вели є вирішальним фактором при використанні продукту як сировини у виробництві кондитерських виробів. Впровадження та підтримання функціонування системи НАССР є обов'язковою умовою виробництва какаовели молотої. Впровадження системи НАССР дозволить звести до мінімуму або усунути небезпечні фактори та стабільно отримувати молоту вели стабільної якості та з відповідними показниками безпечності.

Ще одним важливим питанням використання порошку з вели є правильне позиціонування цього продукту. Якщо назвати какаовелу молоту какао-порошком, це розцінюється як фальсифікація. Під фальсифікатом розуміються порошки, іменовані какао-порошком по документам, які або складаються повністю з тонкоподрібненої оболонки какао-бобів, або порошки з додаванням какаовели в різних пропорціях, або какао-порошки, змішані з борошном плодів ріжкового дерева (кєробом). Фальсифікати можуть бути присутніми в порошок в різних кількостях і провокувати побічні явища при зберіганні продуктів.

Проте розвиток технологій виробництва порошку з какаовели є досить перспективним, як з точки зору здорового харчування, так і з точки зору отримання більш бюджетних какао-продуктів. Високодисперсний порошок з какаовели має багатий хімічний склад, знижену енергетичну цінність, яскраво виражені колір і аромат, собівартість його значно нижча (в 4,5 рази), ніж какао-порошку. На сьогодні розробляються нові технології обробки какаовели, що дозволять отримати продукт, що відповідає вимогам безпечності та доступний по ціні для використання в промисловості.

Література:

1. ДСТУ 4542:2006 «Какао-вела молота. Технічні умови».
 2. Кузнецова Л.С. Физико-химические основы переработки какао-бобов / Кузнецова Л.С. – М.: Лег. И пищевая пром-сть, 1981. – 160 с.
 3. Дорохович А.М. Технологія шоколаду: навчальне видання /А.М. Дорохович – К.: НУХТ, 2016. –267 с.
 4. Магомедов Г.О. Анализ качества продуктов переработки какао-бобов / Магомедов Г.О., Плотникова И.В., Олейникова А.Я., Журавлев А.А., Шевякова Т.А., Шестакова К.И., Бородкина М.Н. //Кондитерское производство. — 2013. — № 4. С. 18-21.
 5. Скоклеенко М. В. Применение вторичных продуктов переработки какао бобов для повышения конкурентоспособности кондитерских изделий / Скоклеенко М. В., Куличенко А. И., Мамченко Т. В. // Молодой ученый. — 2014. — №6. — С. 366-368.
 6. Чугунова О.В. Пищевая ценность порошков из каковеллы, полученных по ротационно-каскадной технологи / Чугунова О.В., Кокорева Л.А., Голуб О.В. //Кондитерское производство. —2014. — № 4. — С. 21-24.

 7. Исследование процессов измельчения и классификации какао-веллы / М. А. Киркор [и др.] //Вестник Могилевского государственного университета продовольствия. - Могилев, — 2006. — № 1. — С.110-115.
 8. Киркор М.А. Повышение качества пищевых порошков путем центробежной классификации /М. А. Киркор, В. А. Шуляк // Перспективы производства продуктов питания нового поколения. - Минск, — 2005. — С.108-110.
 9. Microbiota dynamics and diversity at different stages of industrial processing of cocoa beans into cocoa powder - Appl Environ Microbiol. 2012 Apr;78(8):2904-13. doi: 10.1128/AEM.07691-11. Epub 2012 Feb 10.
-