



global consumption of buckwheat gives the developed Asian countries. At present, the existing technology of buckwheat, are very complex and energy-intensive, require large amounts of equipment. The quality and yield of the finished product do not realize the potential inherent in the grain.

The subject of this article is the improved technology production of buckwheat groats, which involves the following operations: cleaning the impurities from the grain, a grain fractionation into three streams, steaming stream of different particle size, stream separation into fractions, differentiation peeling mode and the control of products. The peculiarity of developed technology is the possibility to separately steam thoroughly each fraction of buckwheat: for large fraction apply more stringent regimes steaming with steam pressure 0,30-0,35 MPa and a steaming time 5–7 minutes; for small fractions apply softer modes steaming with steam pressure 0,25-0,30 MPa and a steaming time 4–6 minutes. The differential approach allows maximum preservation of term labile biologically active substances and increases the quality and quantity of finished product.

On this technology provided receiving three kinds of buckwheat aligned in color and size: unground buckwheat premium selected, unground buckwheat first grade selected and small unground buckwheat. Output in the processing of grain grown in Ukraine is as follows: for buckwheat premium selected – 35-40 %; for unground buckwheat first grade selected– 25-30%; for small unground buckwheat – 4-8%. Each of the processed groats on the proposed technology has a buyer and a price. This technology will significantly enhance the interest in the processing buckwheat grains and increase public demand for the buckwheat products.

Keywords: barley, buckwheat, unground, steaming, grain processing.

REFERENCES:

1. Shutenko E.I. Technology of groats production: Scientific manual/ E.I. Shutenko, S.M. Soc – Kyiv: «Education of Ukraine», 2010. –272p.
2. The rules of organization and management process for groat plants. – Kyiv: 1998 – 164 p.
3. Marin V. A. Process improvement separation weed impurity in buckwheat groats unground / V. A. Marin, A. L. Vereshchagin // Grain storage and processing . – 2012. - №2. - P. .38-39.
4. Marin V. A. Influence of hydrothermal processing a on the amino acid composition of buckwheat / V. A. Marin, A. L. Vereshchagin // Grain storage and processing . – 2013. - №2. - P. .36-38.
5. FAO Statistics Division. (<http://faostat.fao.org>).

Надійшла 07.11.2016. До друку 28.11.2016

Адреса для переписки:
вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039



Л.В. ФАДЕЕВ, канд. техн. наук., доцент, директор
ООО "Спецэлеватормельмаш"



РАСТИТЕЛЬНОЕ МАСЛО

В повседневной жизни мы редко задумываемся о том, что наше здоровье находится в абсолютной зависимости от того, что мы употребляем в пищу. На мой взгляд, этому есть объяснение. Организм сам дает сигналы о дефиците того или иного компонента для нормального функционирования. Видимо этим обусловлена потребность в разнообразии наших предпочтений в еде. Тем не менее, стремление к продлению той части жизни, которая позволяет активно действовать без ограничения физического состояния, требует высокой культуры питания. Здесь полностью полагаться на природу нельзя.

Природа заложила программу развития человека и его окончательного формирования лишь до возраста **23-24 года**, т.е. до возраста гарантирующего сохранение человеческой популяции. С этого возраста природа отпускает человека в «самостоятельное плавание» и плавание это – его старение. Как он организует свою последующую жизнь, какой выберет путь этого плавания, как сможет противостоять необратимому процессу старения, во многом зависит от самого человека.

Иногда приходится слышать, что соя, мол, не наша культура, т.е. принцип - где родился, там и сго-

дился. Хочется напомнить, что пятьсот лет назад картофель был только в Андах (Латинская Америка), кукуруза только на территории нынешней Мексики, подсолнечник только на востоке сегодняшней Северной Америки, а еще дальше от нашего времени рис и соя только на территории нынешнего Китая и, наконец, пшеница и ячмень только на территории нынешних стран Ближнего Востока. И предпочтение людей в пище не могло выходить за «коридор», обусловленный их местом обитания. Сегодня все по-другому. Надо использовать новые возможности.

Достаточно сказать, что в Японии продолжительность жизни **80-90 лет**, а в Ботсване и Мозамбике **35-40 лет**. Вот такая преамбула перед тем, как начать разговор о растительном масле и его значимости в рационе питания для здоровья человека.

По мнению ученых, причина 85% болезней человека связана с неправильным питанием [1]. Причем, неправильное питание усугубляет как «болезни цивилизации» - ожирение, атеросклероз, желчнокаменные болезни, высокое кровяное давление, так и болезни, предпосылки к которым накапливались в



течении всей жизни человека – диабет, сердечно-сосудистые заболевания, катаракта, глаукома, рак, болезни мозга и нервной системы [1]. Неудивительно, что сегодня рост образовательного уровня, доступность к целевой информации способствуют пониманию значимости рациона питания в жизни человека.

Далее речь пойдет о *жирах*, поскольку именно с *жирами* поступают в организм биологически активные вещества, без которых невозможно нормальное его функционирование. Если взять за **100%** калорийность пищи, необходимой для здорового питания, то доля *жиров* в ней по калорийности должна составлять **30-33%**, одна четверть из которых должна приходиться на *растительные жиры* и, прежде всего, на *растительные масла*. Т.е. **8-10%** от общей суточной калорийности в здоровом питании должны составлять *растительные масла*.

Неудивительно, что доля их потребления во всем мире неизменно растет. Мне могут возразить, что растет население на планете и растет потребление *растительных масел* на биодизель и биоэтанол. Да, это так, но ниже приведенные данные показывают, что только за период с 2000 г. по 2012 г. потребление *растительных масел* в пищу увеличилось в **1,5 раза** (рис.1).



Рис.1. Рост мирового потребления растительных масел в пищевых и промышленных целях [2].

Нельзя не отметить, что за это же время количество *масла*, перерабатываемое в промышленных целях, возросло почти что в **4 раза**.

Когда мы говорим *растительное масло*, то, как бы, наделаем этот образ какой-то одинаковостью. А одинаковость только в том, что это *масло* получено из семян растений. А поскольку сами растения сильно отличаются (например, пальма и конопля), то и состав *масла* отличается не в меньшей мере.

В таблице 1 приведено содержание в маслах полножирных кислот (ПНЖК) в % от жирных кислот, соотношение $\omega 6:\omega 3$, содержание стеринов, витаминов (β -каротин, Е).

Основными биологически эффективными компонентами *растительных масел* являются *полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК)*, фосфолипиды, стерины и жирорастворимые витамины [1]. *ПНЖК* называют также «витамином F», подчеркивая их крайнюю необходимость в рационе питания.

Дефицит *ПНЖК* в рационе питания приводит к:

- снижению интенсивности роста организма;
- угнетению репродуктивной функции;
- ухудшению сопротивляемости организма инфекционным заболеваниям;
- другим нежелательным изменениям в организме человека [1].

Чрезвычайно важным оказывается соотношение *ПНЖК $\omega 6$ и $\omega 3$* . Согласно современной концепции здорового питания их оптимальное соотношение в рационе питания здорового человека должно составлять **10:1**, для лечебного питания **4:1**, для лечебно-профилактического **8:1** [1]. По другим источникам [2] соотношение $\omega 6$ к $\omega 3$ должно составлять **5:1**, ибо это соотношение наиболее близко клеточным мембранам человека.

Из приведенной таблицы 1 видно, что наиболее близкими к рекомендуемому соотношению $\omega 6$ и $\omega 3$ являются *масла* зародышей пшеницы (**4,6:1**), конопляное (**2,8:1**), оливковое (**12,3:1**), соевое (**6,9:1**), тыквенное (**5,9:1**). В некоторых *маслах* практически отсутствуют либо $\omega 6$ (кокосовое, пальмоядровое), либо $\omega 3$ (амаранта, арахисовое, виноградное, кедровое, кокосовое, кукурузное, кунжутное, пальмовое, пальмоядровое, подсолнечное). Т.е. соотношение $\omega 6:\omega 3$ в этих *маслах* не только не отвечают рекомендуемому, а, вообще, не могут рассматриваться.

В *растительных маслах* представителем *ПНЖК* семейства $\omega 6$ является линолевая кислота, а представителем *ПНЖК* семейства $\omega 3$ – линоленовая. Суточная потребность здорового человека в линолевой кислоте составляет **4-10 г**. С возрастом долю линолевой в ежедневном рационе питания человека необходимо увеличивать с целью снижения уровня холестерина в крови, сохранения работы печени и сердечнососудистой системы. В то же время, использование в рационе *масел*, в которых присутствует $\omega 6$ и, практически, отсутствует $\omega 3$, приводит к загустению крови, сердечнососудистой недостаточности и всем отсюда вытекающим последствиям [1]. Необходимо отметить, что *соевое масло* усваивается на **98%**. Это важно, ибо ненасыщенные жирные кислоты крайне необходимы, поскольку они не синтезируются в организме.

Витамины группы Е – токоферолы, способствуют лучшему усвоению белков, поддерживают функцию мышечной ткани и половых желез, оказывают лечебный эффект при ишемической болезни сердца и после радикальных оперативных вмешательств. Кроме того, витамины группы Е положительно сказываются на профилактике онкологических заболеваний [1].

Соевое масло содержит все четыре изомера токоферола (α -, β -, γ - и δ -токоферол). Антиоксидантные свойства изомеров токоферола различны. Если взять активность *α -токоферола* за **100%**, то у остальных соответственно β - **50%**, γ - **10%** и δ - **3%**. Действие *α -токоферола* отличается еще и тем, что он задерживается и распространяется в организме. Согласно медицинским исследованиям свойства *α -токоферола* снижают риски заболевания болезнью Альцгеймера и болезнью Паркинсона, а также улучшают состояние иммунной системы [2].



Таблица 1 – Характеристика растительных масел [1]

Название растительного масла	Содержание ПНЖК, % от суммы жирных кислот		Соотношение ω6:ω3	Содержание стерин, мг/кг (% β-ситостерина от общего содержания)	Содержание витаминов, мг/кг	
	семейства ω6	семейства ω3			β-каротин* мг/кг	Е (в т.ч. α-токоферола)
Амаранта**	40-50	0-1	-	до 20 000	-	до 5 000
Арахисовое	12,0-43	0-0,3	-	900-2 900 (47,4-69,0)	***	170-1 300 (49-373)
Виноградное	58,0-78	0-1,0	-	2 000-7 000 (64,0-70)	***	240-410 (16-38)
Горчичное	10,0-24	6,0-18,0	0,7:1	+***	1,5	+***
Зародышей пшеницы	30-65	2,5-18,2	4,6:1	54 000-57 000*	+***	1 500-5 550 (56% Σ)*
Кедровое	36-69,0	0,3-0,4	150,0:1	***	***	548 (52% Σ)*
Кокосовое	1,0-2,5	0-0,2	-	400-1 200 (32,6-50,7)	***	0-50 (0-17)
Конопляное*	46-70,0	14,0-28	2,8:1	7 000*	***	570*
Кукурузное	34-65,6	0-2,0	-	7 000-22 100 (54,8-67)	до 1 550	330-3 720 (23-573)
Кунжутное	36,9-48	0,2-1,0	70,8:1	4 500-19 000 (57,7-62)	***	330-1 010 (0-3,3)
Льняное	8,3-30,0	30-67	0,4:1	2 000-5 000*	2,7-4	480- 1 130 (187-441)*
Оливковое	3,3-20	0,4-1,5	12,3:1	3 000-6 000 (97% Σ)*	3-37	30-300 (44% Σ)*
Облепиховое*	32-36	14-27	1,7:1	***	3 700*	1 680-2 470 (498)*
Пальмовое	9,0-12,0	0-0,5	-	300-700 (50,2-62,1)	-	150-1 500 (4-193)
Пальмоядров.	1,0-3,5	0-0,2	-	700-1 400 (62,6-73)	-	300-1 800 (30-280)
Подсолнечное	48,3-74	0-0,3	-	2 400-5 000 (50-70,0)	0,4	440-1 520 (403-935)
Рапсовое	11,0-23	5,0-13,0	1,9:1	4 500-11 300 (45-58)	***	430-2 680 (100-386)
Рыжиковое	15-45,0	20-39	2,0:1	***	+***	900-1 000''
Соевое	48,0-59	4,5-11,0	6,9:1	1 800-4 500 (47-60,0)	1,7	600-3 370 (9-352)
Тыквенное	26,0-57	5,0-9,0	5,9:1	5 000*	+***	Не менее 30%

Примечание: «'» - данные ГОСТ 30623 «Масла растительные и маргариновая продукция. Метод обнаружения фальсификации»; «''» - Сизова Н.В., Пикунева И.В., Чикунова Т.М. «Состав и биологическая активность масла *Camelina Sativa* (L.) Crantz»; «*» - данные «Руководство по методам исследования, технологическому контролю и учету производства в масложировой промышленности» под общей редакцией д.т.н. В.П. Ржежина и д.т.н. А.Г. Сергеева, м. В, 1969г.; «**» - данные Европейской ассоциации «Амарант»; «+***» - присутствует, но репрезентативных данных не найдено; «***» - репрезентативных данных не найдено.

Доля различных кислот в соевом масле (%)



Рис. 2 - Доля различных кислот в составе соевого масла.

Суточная норма для взрослого человека витамина *E* - от 15 до 100 мг (20 г соевого масла отвечает этой потребности). В целом, состав масла сои по кислотам выглядит так, как показано на рисунке 2.

Хотя линоленовой кислоты в составе соевого масла всего 8%, но именно она и является провокатором окисления (прогоркания) соевого масла. Так, скорости окисления линоленовой, линолевой и олеиновых кислот находятся в соотношении 21,6:10,3:1 [2].

Лецитин – основной представитель фосфолипидов.

Неочищенное *соевое масло* является богатым источником *лецитина*. *Лецитин* улучшает функции печени, сердца и сосудов, способствует развитию мозга плода, функций памяти и репродуктивной системы. *Лецитин* является необходимым компонентом клеточных мембран, составляет около **10%** спинного мозга человека и **55%** головного мозга; следовательно, его дефицит ограничивает беспрепятственное прохождение питательных веществ в клетки и из них. Таким образом, *лецитин* имеет большое терапевтическое значение для пациентов с болезнью Альцгеймера. *Лецитин* также необходим для синтеза липопротеинов очень низкой плотности, которые выступают в качестве средства для экспорта холестерина из печени. При дефиците или отсутствии *лецитина* начинается накопление липидов, которые приводят к образованию камней в желчном пузыре [2].

Потребность человека в фосфолипидах **5-10 г** в сутки. Недостаток фосфолипидов приводит к накоплению жира в печени и циррозу [1].

β -ситостерины регулируют обмен веществ в клетках, обладают способностью образовывать с холестерином нерастворимые комплексы, что препятствует его всасыванию. Рекомендуемое суточное потребление для взрослого человека β -ситостерина составляет **20 мг**.

С целью сбалансированности состава в последнее время на рынке предлагаются купажированные *растительные масла* (смеси), использование которых возможно непосредственно в пищу или в различные продукты (соусы, майонезы, продукты детского питания, в хлебобулочные и мучные кондитерские изделия) [2].

Соевое масло прозрачное, без вкуса и запаха, отлично подходит для быстрого обжаривания, так как оно раскрывает вкус продукта [2].

Масло в мировом агробизнесе

Лично у меня сформировалось твердое понимание того, что Украина в ближайшие годы существенно повысит не только валовое производство зерна *сои*, но и переработку ее на *шрот* и *масло*. В связи с этим есть смысл рассмотреть, какую долю в мировом производстве *растительных масел* занимает соевое масло. Хотя ясно, что основная значимость *сои* – *белок*. Начнем сразу с оценки мирового производства *растительных масел* и ограничимся лишь четырьмя: пальмовым, соевым, рапсовым и подсолнечным, по той причине, что последние три для Украины значимы, а *пальмовое масло* наступает на мировой рынок *растительных масел*, и его конкуренция на рынке Украины с каждым годом нарастает (рис. 3).

Лидирующее положение *пальмового масла* объясняется следующим. Выход *пальмового масла* с одного гектара плантации в несколько раз выше, чем выход *соевого, рапсового* и *подсолнечного* с одного гектара поля (рис. 4).

Такое соотношение выхода *масла* с одного *га* объясняет лидерство *пальмового масла*, поскольку для его производства требуется гораздо меньше с/х площадей. Плюс к этому эффективная продвигате-

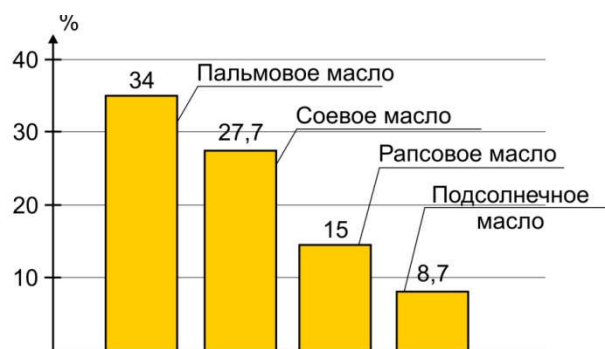


Рис. 3 - Доля (%) растительных масел от общего мирового производства.

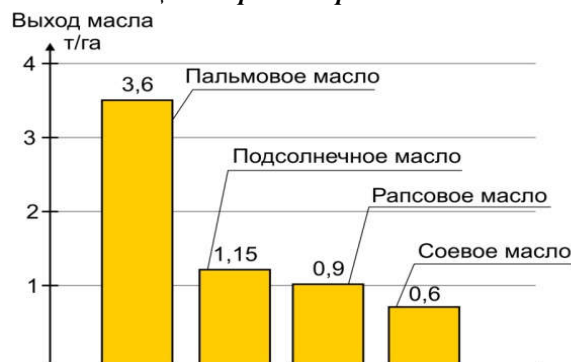


Рис. 4 - Выход пальмового масла с одного га плантации и выход масла с одного гектара подсолнечника, рапса и сои при равной урожайности 3 т/га.



Рис. 5. Площадь под масличными культурами (в мире).

льность жизни масличной пальмы составляет **25-30** лет. Сегодня в мире под сравнимаемыми масличными культурами задействованы площади равные, примерно, **200 млн.га**. Однако распределение этих площадей далеко не равное (рис. 5).

Что касается Украины, то уже сегодня *пальмовое масло* занимает существенную долю в маргариновой и другой жировой продукции. *Пальмовое масло* имеет явные преимущества, как технологические, так и экономические в производстве маргарина. *Пальмовое масло* не имеет противополищевых, и тем более, токсических свойств. В силу выше приведенных преимуществ, основное из которых большой выход *масла* с единицы площади, будущее у *пальмового масла* очевидно. Какой-либо тревоги для Украины в этом нет. Попробую объяснить это утверждение.

Из всего производимого в мире *растительного масла* сегодня экспортируется более 40%. Высокое значение данного показателя обусловлено тем,



Рис. 6 - Страны, лидирующие в экспорте растительных масел.

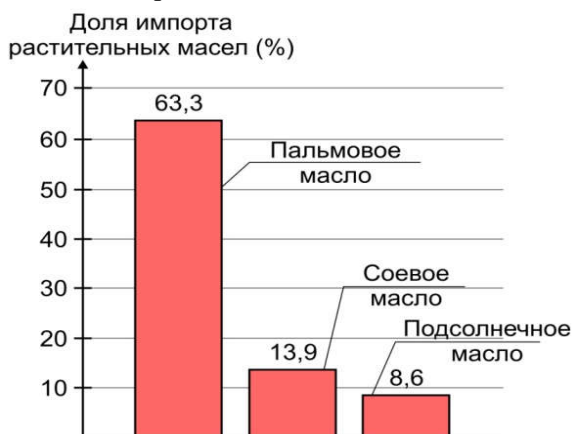


Рис. 7 - Доля импорта различных растительных масел.

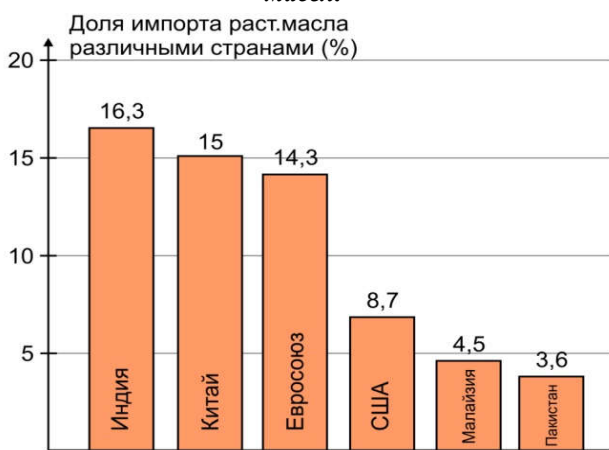


Рис. 8 - Доля импорта растительного масла различными странами.

что в странах-производителях с/х продукции существуют разные климатические условия для возделывания масличных культур. То есть в странах с благоприятным климатом, например, в Индонезии, Малайзии и Аргентине, объем производства *растительного масла* значительно выше уровня его потребления, поэтому большая часть произведенного *масла* отправляется на экспорт. Именно этим условиям отвечает и Украина. На рисунке 4 видно, что Украина занимает четвертое место в мире по экспорту *растительных масел*.

При этом необходимо отметить, что основную долю в мировом импорте составляет *пальмовое масло*, за ним *соевое* и *подсолнечное* (рис.5).

Если динамика роста производства *сои* в Украине сохранится, а сомнений в этом нет, и внутренняя переработка *сои* будет возрастать в силу внутреннего спроса на корма и огромного спроса в странах ЕС на соевый шрот, то к доминирующему на сегодня экспорту *подсолнечного масла*, Украина увеличит экспорт *растительных масел* за счет *соевого*.

В мире много стран, которые просто «обречены» на импорт *растительных масел* по различным причинам. В некоторых странах (Канада, страны ЕС) возделывание *масличных культур* затруднено, как по климатическим ограничениям, так и по ограничению земельными ресурсами.

Другие страны (прежде всего страны Ближнего Востока), утратившие плодородие некогда лучших земель на планете, обречены покупать не только *растительные масла*, а, вообще, практически, все с/х сырье для производства продуктов питания.

Третьей категорией стран, импортирующих *растительное масло*, являются те страны, в которых собственное производство не в состоянии полностью удовлетворить спрос на растительное масло со стороны населения и промышленности. В первую очередь, к таким странам относится Индия и Китай с совокупным населением более чем 2,5 млрд. человек (т.е. более 1/3 населения планеты). На рисунке 6 показана доля импорта растительного масла, приходящаяся на различные страны.

Интересно отметить, что Малайзия, лидируя в экспорте растительного масла (27,7% от общего экспорта в мире), закупает растительные масла в доле 4,5% от общего мирового импорта. Ответ простой – масло маслу рознь.

Подвожу итог сказанному – Украине есть завидное место в мировом агробизнесе *растительных масел* и она его обязательно займет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коваль А.В. Медицинские аспекты использования растительных масел / Коваль А.В., Подрушняк А.Е. // Масложировый комплекс. – №4 (27) 2009. – декабрь. – С. 55-58.
2. Сингх Гуриқбал. Соя: биология, производство, использование (ред.). – Киев: Издательский дом «Зерно», 2014. – 656 с.: ил.

Надійшла 13.10.2015. До друку 25.10.2015

Адреса для переписки:

ООО «Спецэлеватормельмаш», Украина, г.Харьков, ул.Исполкомовская, 32

Тел./факс: (057) 3738060, (050) 1575740,

Email: specmash@imperija.com, http://agro.imperija.com

