

вий обмін, представлений угодою із Центром, принесе користь не тільки громадянам України, але й українським фармацевтичним виробникам, які хотіли б експортувати свою продукцію в інші країни. Фармакопейній Конвенції США буде корисний досвід учених Центру, який, у свою чергу, сприятиме розвитку стандартів, що публікуються в *USP-NF*.

Доктор Гризодуб підкреслив, що можливість використовувати стандарти якості *USP-NF* є значним внеском в охорону здоров'я населення України. Партнерство із USP дасть *Фармакопеї України* доступ до міжнародно визнаних стандартів якості. Крім використання документальних стандартів *USP-NF*, український Центр розгляне можливість застосування відповідних стандартних зразків, що є фізичними або хімічними еталонами, за якими фармацевтичні виробники та регуляторні ор-

гани звіряють якість і справжність лікарських засобів.

Протягом останнього року офіційні особи USP і Центру обмінялися візитами, провели ряд зустрічей, вивчаючи можливості для співпраці. Кульмінацією цієї діяльності стала підписана угода.

USP є некомерційною науковою організацією, що встановлює стандарти якості, справжності, чистоти й ефективності лікарських засобів, продуктів харчування та дієтичних добавок. Стандарти USP для лікарських засобів введено до законодавства Управлінням з контролю якості харчових продуктів і лікарських засобів США (FDA) і використовуються більше як у 130 країнах.

Докладна інформація на сайті :
mediarelations@usp.org

Фітохімічні дослідження

УДК 615.11:582.951.4

Попова Н.В., Литвиненко В.И., Бовтенко В.А.

Национальный фармацевтический университет

Государственное предприятие «Государственный научный центр лекарственных средств и медицинской продукции»

К вопросу о стандартизации плодов стручкового перца украинских сортов

Проведен сравнительный анализ показателей качества плодов стручкового перца в фармакопеях разных стран, в том числе в Европейской Фармакопее (ЕФ), и ГОСТ. На украинских сортах стручкового перца апробированы методики ЕФ – идентификация методом тонкослойной хроматографии и определение количественного содержания суммы капсаициноидов методом ВЭЖХ, которые могут быть включены в национальную монографию на данный вид сырья. Однако, отечественное сырье содержит меньше капсаициноидов, чем регламентировано монографией ЕФ. Показана необходимость снижения нормирования содержания суммы капсаициноидов до не менее 0.15 % и проведения идентификации капсаициноидов методом ТСХ с использованием отечественного капсаицина – стандарта.

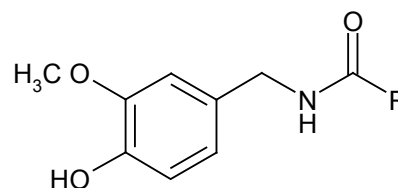
Род стручковый перец *Capsicum L.* (сем. *Solanaceae*) насчитывает, по разным данным, от 20 до 50 видов [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Растения этого рода ценятся из-за своих плодов, которые отличаются размерами, окраской и содержанием жгучих веществ, различают сладкие и острые сорта растений рода стручковый перец.

Для медицинского применения представляют интерес как сладкие сорта, богатые витаминами А, С, Р, так и жгучие сорта [1, 2, 3, 12, 15, 16].

Химический состав плодов стручкового перца достаточно хорошо изучен. Установлено, что за «жгучесть» острых сортов отвечают не менее 12 веществ, названных капсаициноидами, которые являются ванилиламидами жирных кислот (Рис. 1). Наибольшую жгучесть прида-

ют плодам капсаицин ((50-60) % от суммы капсаициноидов), дигидрокапсаицин ((30-45) %) и нордигидрокапсаицин ((5-8) %), в плодах содержатся также каротиноиды, флавоноиды, стероидные гликозиды (капсикозиды А, В, С, D), эфирное и жирное масла, микро- и макроэлементы [1, 2, 3, 7, 12, 15]. Структура капсаициноидов приведена в Табл. 1.

Рисунок 1



Общая структурная формула капсаициноидов

Острые сорта стручкового перца перерабатывают в настойку, густой экстракт, смолу, на основе которых выпускают мази (например, Эспол), перцовый пластырь и др. За рубежом выпускают препараты на основе синтетического аналога капсаицина — нонивамида (например, мазь «Финалгон» (Германия)) [22].

Настойка плодов возбуждает аппетит, улучшает пищеварение. Рекомендуют использовать препараты перца для лечения миозитов в области плеч, рук, спины, как взрослых, так и детей. Препараты стручкового перца назначают для лечения артритов, ревматизма, невралгии, люмбаго и при обморожениях, в комплексной терапии при нарушениях периферического кровообращения. Паприку и смолу применяют в пищевой промышленности как пищевую добавку и природный краситель [1, 2, 3, 22].

В настоящее время стручковый перец (как острый, так и сладкий) возделывается во всех странах земного шара, где климатические условия позволяют вести промышленную культуру (от 55° ю.ш. до (55-56)° с.ш.). Мировое товарное производство стручкового перца (как сладкого, так и острого) составляет более 22 млн. т. За последние 10 лет также увеличились посевные площади более чем на 100 тыс. га, а средняя урожайность выросла с 9.9 т/га в 1989-1991 годах до 13.8 т/га в 2002 году [1, 2, 3].

Самыми крупными производителями перца являются Китай, Мексика, Турция, Нигерия, Испания. Больше всего его производят в

Азии — 57 % мирового производства. В Европе его производство составляет 14.7 % мирового производства. Так, в Испании за последние 20 лет посевные площади увеличились на 13 %, а производство плодов увеличилось в два раза, в основном за счет защищенного грунта. В Словакии стручковый перец по производству занимает пятое место после капусты, помидора, лука и моркови, а Венгрия занимает под стручковым перцем около 12 тыс. га. Производство стручкового перца в Турции стабильно увеличивается из года в год на (4-10) %, каждый год страна экспортирует более 20 тыс. т перца.

В Боливии, Парагвае, Аргентине культивируют *C. pendulum* Willd. — с. п. повислый, а в Мексике, Перу и Боливии — *C. pubescens* Ruiz et Pav. с. п. опушенный. Многолетний кустарник п. кустарниковый (*C. frutescens* L.) выращивают от Латинской Америки до Флориды.

Кроме вышеуказанных видов перца в медицинской практике используют острые сорта других видов рода *Capsicum*: *C. conicum* Meyer — стручковый перец колумбийский; *C. angulosum* Mill. — стручковый перец перуанский.

В торговле, пищевой и медицинской промышленности виды стручкового перца известны под следующими названиями: *C. annuum* var. *longum* известен как Louisiana Long pepper, *C. frutescens* — African Chillies, *C. annuum* var. *connoides* — Tabasco pepper, гибрид сорта Honka (японский сорт) и Old Sport Capsicum известен как Louisiana Sport Pepper [1, 2, 3, 5, 17, 18, 19].

Таблица 1
Природные капсаициноиды

Капсаициноид	R - остатки алифатических кислот	
	структурная формула R	кислотный остаток
капсаицин изо — C 10:1	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \diagdown \\ \text{CH} \\ \diagup \\ \text{H}_3\text{C} \end{array} \text{CHCH}=(\text{CH}_2)_4$	8-метил-6-нонеловой или изодециленовой
дигидрокапсаицин изо — C 10:0	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \diagdown \\ \text{CH} \\ \diagup \\ \text{H}_3\text{C} \end{array} \text{CH}(\text{CH}_2)_6$	8-метилнонановой или изодециловой
гомокапсаицин изо — C 11:1	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \diagdown \\ \text{CH} \\ \diagup \\ \text{H}_3\text{C} \end{array} \text{CHCH}=(\text{CH}_2)_5$	9-метил-7-деценной или изоундециловой
гомодигидрокапсаицин 1 изо — C 11:0	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \diagdown \\ \text{CH} \\ \diagup \\ \text{H}_3\text{C} \end{array} \text{CH}(\text{CH}_2)_7$	9-метилдекановой или изодециловой
гомодигидрокапсаицин 2 изо — C 11:0	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \diagdown \\ \text{CH} \\ \diagup \\ \text{C}_2\text{H}_7 \end{array} \text{CH}(\text{CH}_2)_6$	8-метилдекановой
нордигидрокапсаицин изо — C 8:0	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \diagdown \\ \text{CH} \\ \diagup \\ \text{H}_3\text{C} \end{array} \text{CH}(\text{CH}_2)_5$	7-метилоктановой или нонановой

Качество плодов стручкового перца регламентируют Фармакопеи: Европейская, Австрии, Германии, Венгрии, Японии, Италии, Швейцарии, СССР, США [10, 11, 12, 15, 17, 18, 19].

Немецкая Фармакопея описывает в качестве лекарственного растительного сырья (ЛРС) плоды *C. frutescens* L., которые должны содержать не менее 0.4 % капсаициноидов. Содержание этих веществ определяется методом жидкостной хроматографии, используют также макро-

микроскопический анализ и органолептическое определение капсаициноидов. Не допускается наличие плодов *C. annuum* L. var. *longum* (de Candolle) Sendtner.[18]

Фармакопея Японии описывает в качестве ЛРС плоды *C. annuum* или его разновидностей. Анализ проводят методами макроскопии и органолептического определения остроты перца. Плоды должны содержать не менее 9.0 % экстрактивных веществ, извлекаемых эфиром [17].

Таблица 2

Требования, предъявляемые к плодам стручкового перца в различных странах

Нормативный документ	Вид стручкового перца	Содержание действующих веществ
ГОСТ 14260-89	<i>C. annuum</i> L.	0.15 % суммы капсаициноидов, в пересчете на капсаицин
ЕФ	<i>C. annuum</i> L. var. <i>minimum</i> (Miller) Heiser и мелкоплодные сорта <i>C. frutescens</i> L.	0.4 % суммы капсаициноидов, в пересчете на капсаицин
Фармакопея США	<i>C. annuum</i> L. var. <i>conoides</i> Irish, <i>C. annuum</i> L. var. <i>longum</i> Sendt, <i>C. frutescens</i> L.	12 % экстрактивных веществ, извлекаемых эфиром
Фармакопея Великобритании	<i>C. annuum</i> L. var. <i>minimum</i> L. <i>C. frutescens</i> L.	0.4 % суммы капсаициноидов, в пересчете на капсаицин
Немецкая Фармакопея	<i>C. frutescens</i> L. sensu latiore	0.4 % капсаициноидов (у плодов удаляют чашечку)
Фармакопея Японии	<i>C. annuum</i> L.	9 % экстрактивных веществ, извлекаемых эфиром

Таблица 3

Основные показатели качества плодов стручкового перца по ГОСТ 14260-89 и Европейской Фармакопее

Показатель	ГОСТ 14260-89	ЕФ
вид стручкового перца	<i>C. annuum</i> L.	<i>C. annuum</i> L. var. <i>minimum</i> (Miller) Heiser и мелкоплодные сорта <i>C. frutescens</i> L.
содержание капсаициноидов	0.15 % (хроматоспектрофотометрический метод)	0.4 % (ВЭЖХ)
влажность	14.0 %	11.0 %
зола	8.0 %	10.0 %
посторонние примеси	побуревших плодов — не более 2.0 %, массовая доля других частей растения - не более 3.0 %	не должно быть плодов <i>C. annuum</i> L. var. <i>longum</i> (Sendtn.)
хроматографический анализ	отсутствует	ТСХ-анализ

Таблица 4

Морфологические признаки плодов стручкового перца

Европейская Фармакопея	ГОСТ 14260-89
Плоды от желтовато-оранжевого до красновато-коричневого цвета, продолговато конической формы с закругленным концом, около (1-3) см длиной и до 1 см диаметром в широкой части плода, с пятизубчатой чашечкой и плодоножкой. Околоплодник немного сморщенный, гладкий, содержит около 10-20 плоских семян до (3-4) мм длиной, которые прикреплены к красноватой перегородке. Вкус сильно жгучий.	Плоды до 16 см длиной, до 4 см шириной, конические, иногда слабо изогнутые, обычно с оставшейся пятизубчатой чашечкой и с короткой плодоножкой. Стенки плодов тонкие, ломкие, снаружи гладкие, блестящие. Внутри плоды полые, с плацентой, к которой прикреплены многочисленные плоские почковидные семена. Цвет плодов красный, темно-красный или оранжево-красный, семян — желтоватый, чашечек и плодоножек - буровато-зеленый, Запах не определяется. Вкус сильно жгучий.

Европейская Фармакопея и Фармакопея Британии в плодах *C. annuum* var. *minimum* и *C. frutescens* L. регламентируют содержание суммы капсаициноидов - не менее 0.4 %, в пересчете на капсаицин, в смоле плодов с перца — (6.5-8.0) %, в настойке - не менее (0.02-0.06) % [10, 15].

Фармакопея США регламентирует качество плодов острых сортов по содержанию экстрактивных веществ, извлекаемых эфиром, которое должно быть не менее 12 %, а содержание суммы капсаициноидов (капсаицина, дигидрокапсаицина и нордигидрокапсаицина) в смоле стручкового перца должно быть не менее 8.0 %. Фармакопея США приводит монографию и на капсаицин-стандарт [19].

Качество сырья плодов стручкового перца регламентирует ГОСТ 14260-89, массовая доля

капсаициноидов должна быть не менее 0.15 %, в пересчете на капсаицин – стандарт [21]. Качество сырья плодов стручкового перца механизированной уборки регламентирует ТУ 9277-134-00482192-97.

Требования Фармакопей ряда стран приведены в Табл. 2 и 3 [10, 11, 12, 15, 17, 18, 19].

Целью настоящей работы является исследование показателей качества плодов стручкового перца однолетнего, культивируемого в Украине, для выяснения возможности гармонизации требований национальной законодательной базы с Европейской Фармакопеей.

Образцы плодов стручкового перца были заготовлены в ГП «Институт овощеводства и бахчеводства УААН» (г. Мерефа, Харьковская область). Исследованию подвергались плоды стручкового перца острых сортов: Украинский

Таблица 5

Характеристика плодов острых сортов стручкового перца

Сорт	Окраска плода	Длина, см	Ширина в широкой части плода, см
Украинский горький	темно-красная	3.5-6.0	1.0-1.5
Харьковский горький	темно-красная	8.0-10.0	1.5-2.0
Сацenni	ярко-красная	14.0-16.0	1.0-1.5
Китайский огонь	темно-красная	17.0-18.5	2.5-3.0
Горыныч	красная	17.0-18.0	2.0-3.0
Слоновый хобот	красная или темно-красная	19.0-20.0	2.5-3.5
Афганский	красная	1.0-2.0	0.5

Таблица 6

Анатомические признаки плодов стручкового перца

Европейская Фармакопея	ГОСТ 14260-89
<p>ЕФ рекомендует проводить анатомический анализ оранжевого порошка плодов.</p> <p>В порошке обнаруживаются следующие диагностические структуры: фрагменты эпикарпа, образующими ряды из 5-7 клеток; кутикула морщинистая, паренхимные клетки содержат капельки красного масла, иногда микрокристаллы кальция оксалата; эндокарп содержит характерные островки групп склереид; группы тонкостенных паренхимных клеток; фрагменты семени с эписпермом, состоящим из крупных, зеленовато-желтых, извилисто-стенных склереид с тонкими наружными стенками и сильно неравномерно радиально утолщенными внутренними стенками, которые имеют заметную пористость; паренхимные клетки эндосперма с каплями жирного масла и алейроновыми зернами (3-6) мкм в диаметре; иногда встречаются фрагменты чашечки, эпидермис которой имеет устьица анизоцитного типа; внутренний эпидермис с большим количеством трихом, но без устьиц; волоски железистые с одноклеточной ножкой и многоклеточной головкой; мезофилл с большим количеством идиобластов с микрокристаллами кальция оксалата.</p>	<p>При рассмотрении с поверхности клетки наружного эпидермиса плода (экзокарпия) изодиаметрические, слегка извилистые или многоугольные с утолщенными пористыми стенками. Клетки внутреннего эпидермиса (эндокарпия) довольно узкие, вытянутые, с извилистым контуром и желтыми четковидно утолщенными стенками. Мякоть плода состоит из тонкостенных клеток с обильным содержанием в виде оранжево-желтых или коричнево-оранжевых комочков (хромопласты) и капель жирного масла оранжевого, желто- или красно-оранжевого цвета. В обрывках семени наибольшее диагностическое значение имеют каменистые клетки (эпидермис) семенной кожуры – очень крупные, причудливо извилистые с толстой серовато- или зеленовато-желтой слоистой оболочкой, пронизанной многочисленными порами. Элементы чашечки плода: обрывки эпидермиса с головчатыми волосками, состоящими из одноклеточной ножки и многоклеточной головки с коричневым содержимым; в мезофилле чашечки встречаются клетки с кристаллическим песком кальция оксалата. В обрывках плодоножки характерны тяжи крупных механических волокон с волнистым контуром; клетки основной паренхимы крупные, пористые.</p>

горький, Харьковский горький, Саценни, Горыныч, Астраханский, Китайский огонь, Слоновий хобот, Афганский, заготовленные в 2007-2009 годах. К наиболее широко районированным острым сортам на Украине относят Украинский горький и Харьковский горький [16]. Сорта отличаются друг от друга размерами, толщиной и окраской плодов, как показано в Табл. 5.

Идентификация

Макроскопия (Внешние признаки). Морфологическая характеристика плодов в этом разделе ЕФ и ГОСТ идентична, однако, следует отметить, что Европейская Фармакопея рекомендует заготавливать плоды острых сортов *Capsicum annuum* L. var. *minimum* (Miller) Heiser и мелкоплодные сорта *Capsicum frutescens* L., в то время как ГОСТ указывает на сорта от *Capsicum annuum* L. Сравнительный анализ внешних признаков плодов стручкового перца по ЕФ и ГОСТ приведен в Табл. 4.

Плоды исследуемых сортов имеют конусовидную форму, их размеры варьируют по длине и ширине. Основание крепления плодоножки плоское или с вогнутыми краями; поверхность плода, как правило, слегка морщинистая, гладкая, несколько приплюснутая; верхушка остроконечная или округлая, плоды имеют от двух до четырех гнезд. Характерным отличием плодов отечественных сортов являются размеры, наиболее близкими к требованиям ЕФ по размерам плодов являются сорта Украинский и Афганский.

Микроскопия. Описание анатомических признаков плодов стручкового перца в ЕФ существенных отличий от ГОСТ не имеет. Различия касаются проведения эксперимента: в ЕФ принято проводить анализ сырья, измельченного в порошок, в то время как в ГОСТ 14260-89 описано сырье при изучении его с поверхности (Табл. 6).

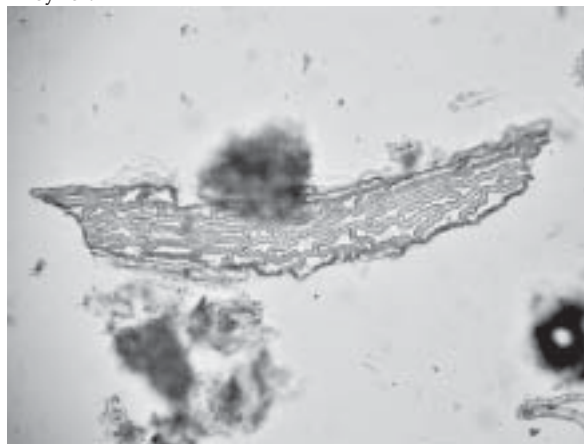
Микропрепараты готовили из высушенного свежзамоченного фиксированного сырья. Изучение проводили под микроскопом Granum при увеличении $\times 40$, $\times 100$ и $\times 400$. Диагностические структуры фотографировали с помощью фотоаппарата "Sony". В ходе микроскопического анализа во всех образцах были выявлены диагностические признаки, характерные для плодов стручкового перца в соответствии с ЕФ и ГОСТ 14260-89. Результаты анатомического анализа исследуемых образцов плодов стручкового перца приведены на Рис. 2-8.

Метод тонкослойной хроматографии

Европейская Фармакопея рекомендует проводить тонкослойный хроматографический ана-

лиз плодов стручкового перца, используя в качестве системы растворителей смесь вода - метанол (20:80), для обнаружения капсаициноидов хроматографическую пластинку обрабатывают раствором дихлорохинонхлоримида в метаноле и выдерживают в парах аммиака. Капсаициноиды проявляются в виде синих зон. Пластинку просматривают при дневном свете.

Рисунок 2



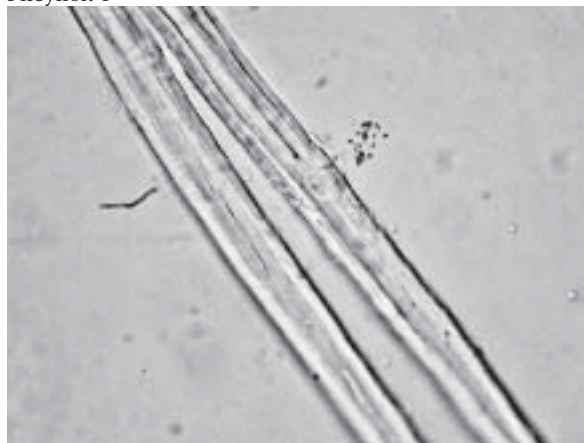
Каменистые клетки семенной кожуры

Рисунок 3



Эпидермис чашечки с устьищем

Рисунок 4



Механические волокна плодоножки

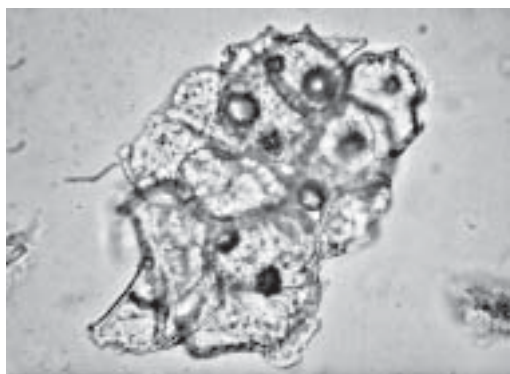
Рисунок 5

**Головчатые волоски чашечки**

Рисунок 6

**Клетки основной паренхимы плодоножки**

Рисунок 7

**Клетки мезокарпия с каплями жирного масла**

Аналогичный вид анализа в ГОСТ 14260-89 отсутствует.

Для хроматографического анализа проводили экстракцию 0,5 г плодов перца исследуемых образцов диэтиловым эфиром. Для получения раствора сравнения растворяли 2 мг капсаицина-стандарта [21] в 5 мл диэтилового эфира. На хроматографическую пластинку (Silicagel 60F₂₃₄, фирма Merck) наносили полоской 20 мкл каждого раствора. Хроматографирование (12 см) проводили в камере с системой

растворителей вода-метанол (20:80). Пластинку высушивали на воздухе и проявляли метанольным раствором дихлорохинонхлоримида с последующим выдерживанием в парах аммиака. На хроматограмме раствора сравнения обнаруживается два пятна, соответствующих капсаицину и дигидрокапсаицину.

На хроматограммах всех экстрактов образцов плодов перца обнаружено по два пятна, соответствующих капсаицину и дигидрокапсаицину. Менее интенсивные пятна наблюдались в экстрактах сортов Горыныч и Китайский огонь, наиболее интенсивные — в плодах Саценни и Украинский горький (Рис. 9).

Рисунок 8

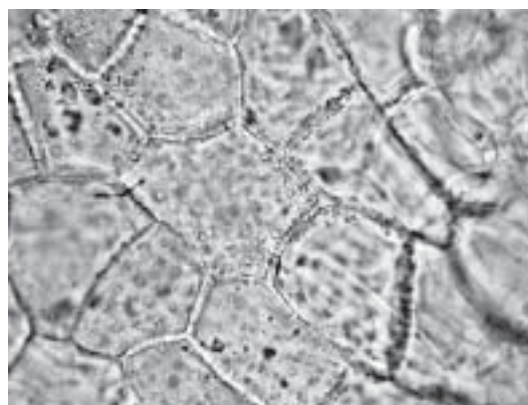
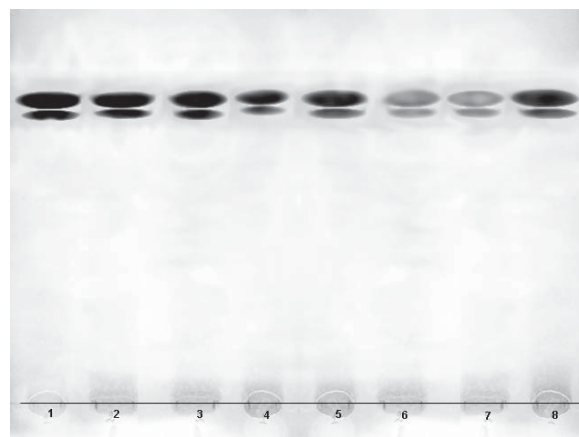
**Клетки экзокарпия**

Рисунок 9

**Хроматограмма экстрактов исследуемых образцов плодов перца**

1 — раствор сравнения;
экстракты плодов сортов:
2 — Украинский горький, 3 — Саценни,
4 — Украинский горький, 5 — Харьковский,
6 — Горыныч, 7 — Китайский огонь,
8 — Афганский

Количественный анализ

ГОСТ 14260-89 рекомендует оценивать содержание суммы капсаициноидов (не менее

0.15 %) хроматоспектрофотометрическим методом [7, 8, 9, 11], ЕФ (не менее 0.4 %) — методом ВЭЖХ [10].

Анализ содержания суммы капсаициноидов в исследуемых образцах плодов стручкового перца проводили методом ВЭЖХ в соответствии с ЕФ [10].

Данная методика была воспроизведена на жидкостном хроматографе фирмы «Waters» с ручным инжектором Rheodyne 7725i с дальнейшей компьютерной обработкой результатов по программе «Мультихром для Windows». Детектирование проводилось с помощью УФ-детектора «Waters 2487», $\lambda = 230$ нм. Хроматографическая колонка из нержавеющей стали, размер (4.6 × 250) мм, заполненная сорбентом октадецилсиликагелем Symmetry Shield RP18 с размером частиц 5 мкм или аналогичная, удовлетворяющая требованиям пригодности хроматографической системы; подвижная фаза: ацетонитрил-1.38 % раствор натрия дигидрофосфата (1:1), доведенная до рН 3.0±0.2 5 М раствором кислоты фосфорной, дегазированная любым удобным способом; скорость подвижной фазы 1.0 мл/мин; температура колонки 30 °С. Уравновешивают колонку около 45 мин. Содержание суммы капсаициноидов рассчитывали в пересчете на капсаицин [21].

Результаты приведены на Рис. 10, 11 и в Табл. 7.

Таблица 7

Содержание суммы капсаициноидов в плодах стручкового перца

Сорт	Сумма капсаициноидов, %
Харьковский горький	0.108
Украинский горький	0.280
Саценни	0.540
Горыныч	0.024
Китайский огонь	0.062
Астраханский	0.250
Афганский	0.410

Испытания на чистоту. В ЕФ приведены показатели «Общая зола», «Потеря в массе при высушивании» и «Посторонние примеси». В ГОСТ для плодов перца аналогично регламентируется содержание золы, влажность. В качестве посторонних примесей ГОСТ определяет побуревшие плоды и другие части растения, а ЕФ требует отсутствие плодов *C. annuum* L. var. *longum* (Sendtn.).

Результаты анализа отечественных образцов плодов стручкового перца по показателям «Влажность» («Потеря в массе при высушивании») и «Общая зола», проведенного в соответствии с ЕФ и ГФ XI, приведены в Табл. 8.

Выводы

1. Проведенный сравнительный анализ требований ЕФ и ГОСТ 14260-89 свидетельствует о том, что в качестве отечественного сырья используют плоды, заготовленные от острых сортов *C. annuum* L., а ЕФ рекомендует применять острые мелкоплодные плоды *C. annuum* L. var. *minimum* (Miller) Heiser и *C. frutescens* L. и не допускает использование в качестве ЛРС длинных плодов *C. annuum* L. var. *longum* (Sendtn.).

2. Морфолого – анатомический анализ не выявил существенных отличий, предъявляемых к идентификации плодов стручкового перца по ЕФ и ГОСТ 14260-89. Проанализированные отечественные образцы плодов стручкового перца соответствуют требованиям ЕФ. Отечественные сорта стручкового перца отличаются от описанной в ЕФ ЛРС размерами. Наиболее близки к требованиям ЕФ сорта Украинский горький и Афганский.

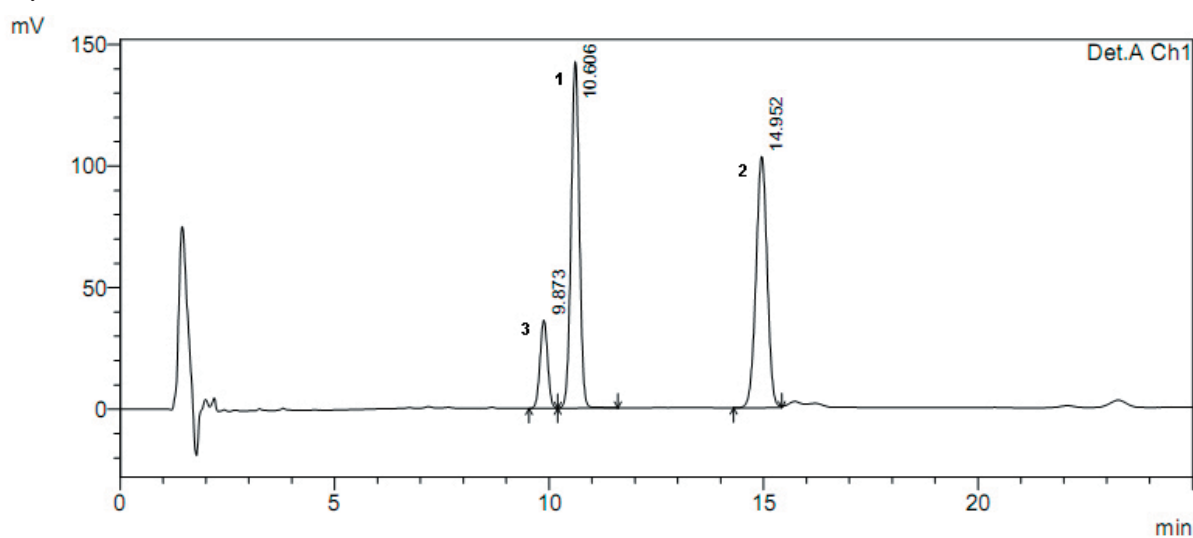
3. Результаты тонкослойного хроматографического анализа экстрактов отечественных образцов стручкового перца показывают, что они соответствуют требованиям ЕФ. Во всех образцах идентифицированы капсаицин и дигидрокапсаицин.

4. Количественный анализ исследуемых образцов стручкового перца показывает, что они содержат капсаициноидов меньше, чем требуется в ЕФ, но соответствуют требованиям ГОСТ 14260-89 (не менее 0.15 %).

ЛИТЕРАТУРА

- Govindarajan V.S. Capsicum – production, technology, chemistry and quality. Part II. Processed products, standards, world production, and trade / V.S. Govindarajan // CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition. – 1986. - Vol. 23, № 3. - P. 207 – 288.
- Govindarajan V.S. Capsicum – production, technology, chemistry and quality. Part I. History, botany, cultivation and primary processing / V.S. Govindarajan // CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition. – 1985. - Vol. 22, № 2. – С. 109 – 176.
- Capsicum*. The genus *Capsicum* // Ed. by Amit Krishna De. - London: Taylor & Francis Ltd., 2003.
- Вехов В.Н. Культурные растения СССР / В.Н. Вехов, И.А. Губанов, Г.Ф. Лебедев / Под ред. Т.А. Работнова. - М.: Мысль, 1978. – 336 с.
- Жуковский Л.М. Культурные растения и их сородичи / Л.М. Жуковский. - Изд. 3-е, перераб и доп. - Л.: Колос, 1971. - 752 с.
- Жизнь растений : В 6 т. / Под ред. А.Л. Тахтаджана. – М.: Просвещение, 1981. - Т. 5 (2). - 511 с.
- Попова Н.В. Фитохимическое изучение растений рода перец стручковый: Автореф. дисс. ... к.фарм.н. - Харьков, 1985. - 20 с.
- Определение суммы капсаициноидов в экстракте стручкового перца густом / Дanelьянц В.А., Черныш Л.Я., Шостенко Ю.В., Понтликова И.А., Ковалев И.П. // Фармация. – 1984. - Т. 32, № 5. - С. 35-37.
- Определение капсаициноидов в плодах перца и препаратах из него / Дanelьянц В.А., Черныш Л.Я., Шостенко Ю.В.,

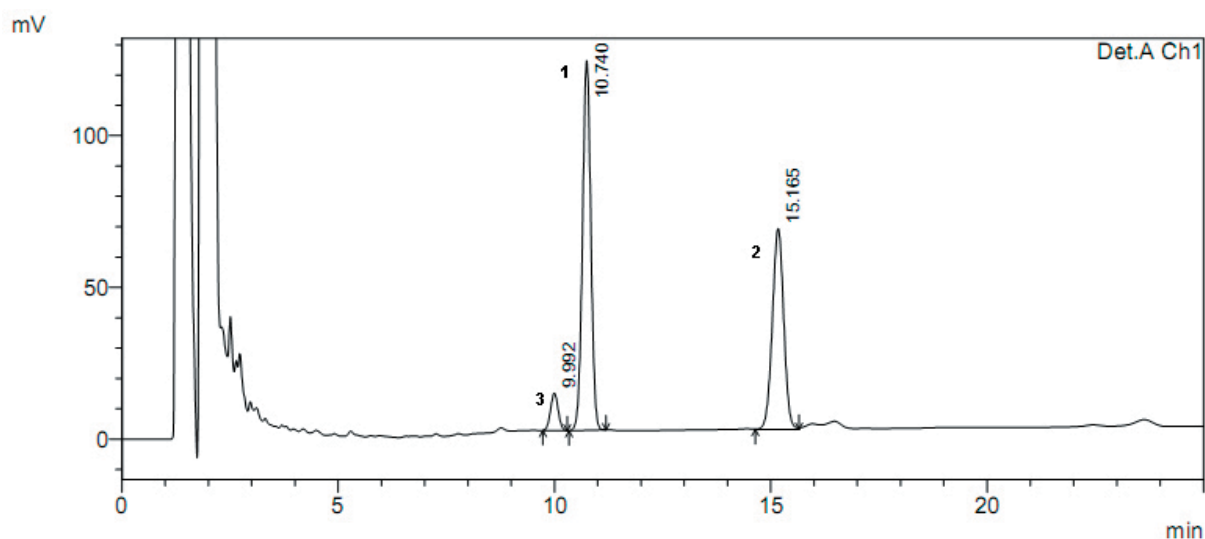
Рисунок 10



Хроматограмма капсаицина-стандарта

1 — капсаицин, 2 — дигидрокапсаицин, 3 — нордигидрокапсаицин

Рисунок 11



Хроматограмма экстракта плодов стручкового перца сорта «Саценни»

Таблица 8

Анализ плодов стручкового перца по показателям «Общая зола», «Влажность» («Потеря в массе при высушивании»)

Сорт	Общая зола (ГОСТ - 8.0 %; ЕФ - 10.0 %)	Влажность: ГОСТ - 14.0% Потеря в массе при высушивании: ЕФ - 14 %
Харьковский горький	6.40	10.50
Украинский горький	5.80	9.35
Саценни	6.70	9.80
Горыныч	6.10	9.10
Китайский огонь	6.30	8.90
Афганский	5.05	7.40
Астраханский	5.90	8.20

Ковалев И.П., Понтликова И.А. // Пятая Всесоюзная конференция по аналитической химии органических соединений. - М.: Наука, 1984. - С. 73.

10. European Pharmacopoeia. — 6th ed. — Strasbourg: European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare of the Council of Europe, 2008. — Vol. 2. — 3308 p.

11. ГОСТ 14260-89. Плоды перца стручкового. -. М.: Издательство стандартов, 1989. — 5 с.

12. Лекарственные растения Государственной фармакопеи / Под ред. Самылиной И.А. — М.: «АНМИ», 1999. - 496 с.

13. Проблемы введения монографий на лекарственное растительное сырье в Государственную Фармакопею Украины / Гризодуб А.И., Георгиевский Г.В., Тихоненко Т.М., Георгиевский В.П. // Фармаком. - 2004. - № 4. - С. 3-17.

14. Котов А.Г. Дослідження з розробки та введення монографій на лікарську рослину сировину до Державної Фармакопеї України / А.Г. Котов // Фармаком. - 2009. - № 1. - С. 5-19.

15. Попова Н.В. Лекарственные растения мировой флоры / Н.В. Попова, В.И. Литвиненко. — Харьков, 2008. - 510 с.

16. Перец стручковый // Руководство по апробации овощных культур и кормовых корнеплодов / Под ред. Д.Д. Брежнева. - М.: Колос, 1982. - С. 46-64.

17. Japanese Pharmacopoeia. — Tokyo: Labour and Welfare, 2001 — 1090 p.

18. Deutscher Arzneibuch. - Stuttgart: Deutscher Apotheker Verlag, 1986.

19. The United States Pharmacopoeia- 27th ed. - Rockville, 2004.

20. Государственная Фармакопея СССР / МЗ СССР. — 11-е изд., доп. - Вып.1. — М.: Медицина, 1987. — 336 с.; Вып. 2. - М.: Медицина, 1990. - 400 с.

21. ВФС 42-1753-87. Капсаицин — стандарт.

22. Справочник Видаль. Лекарственные препараты в России - М.: АстраФармСервис, 2009. - 1760 с.

Резюме

Попова Н.В., Литвиненко В.І., Бовтенко В.О.

До питання про стандартизацію плодів стручкового перцю українських сортів

Проведено порівняльний аналіз показників якості плодів стручкового перцю у фармакопеях різних країн, у тому числі в Європейській Фармакопеї (ЄФ), і ГОСТ. На українських сортах стручкового перцю апробовано мето-

дики ЄФ — ідентифікація методом тонкошарової хроматографії та визначення вмісту суми капсаїциноїдів методом ВЕРХ, що можуть бути введені до національної монографії на даний вид сировини. Вітчизняна сировина містить менше капсаїциноїдів, ніж регламентовано монографією ЄФ. Показано необхідність зниження нормування вмісту суми капсаїциноїдів до не менше 0.15 % і проведення ідентифікації капсаїциноїдів методом ТШХ із використанням вітчизняного капсаїцину — стандарту.

Summary

Popova N.V., Litvinenko V.I., Bovtenko V.A.

Matter of standardization of the fruits of capsicum of Ukrainian kinds

Comparative analysis of quality indices of the fruits of capsicum from different pharmacopoeias, including the European Pharmacopoeia (EP), and State Standard (SS) was conducted. At Ukrainian kinds of capsicum have been tested EU methods — identification by TLC and determination of the content of the sum of capsaicinoids by HPLC. These methods could be included into the national monographs for this herbal drug. But home herbal drug had less capsaicinoids than it had been required by EP. The necessity the decrease of the requirements for the content of capsaicinoids up to not less than 0.15 per cent and of the conducting of an identification of capsaicinoids by TLC with the use of national standard of capsaicin were shown.

Попова Наталя Вячеславовна. Окончила Харківський фармацевтичний інститут (1981). Доцент кафедри фармакогнозії Національного фармацевтичного університета.

Литвиненко Василь Іванович (р. 1932). Окончив Харківський фармацевтичний інститут (1959). Д.х.н. (1990). Професор (1991). Академик АИН України. Зав.сектором хімії і технології фенольних препаратів ГП ГНЦЛС.

Бовтенко Владимир Александрович (р. 1970). Окончил Харківський державний університет (1994). Науч. сотр. лабораторії рідких і м'яких лікарських засобів і аерозолей ГП ГНЦЛС.