

## **ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЖИРОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ НАДЗЕМНОЇ ТА ПІДЗЕМНОЇ ЧАСТИН КУКУРУДЗИ ЗВИЧАЙНОЇ**

**Ключові слова:** кукурудза звичайна, газорідинна хроматографія, жирні кислоти

У сучасній фармації особливу зацікавленість мають рослини різноцільового та безвідходного використання. Однією з таких рослин є кукурудза звичайна. У першу чергу, кукурудза – важлива харчова рослина. Кукурудзяні зернівки – джерело жирів, білків та вуглеводів. Кукурудза має високий вміст крохмалю в насінні (65–70 %), добре пристосована до безвідходної промислової переробки, а її крохмаль широко використовують у промисловості високорозвинутих країн світу [3, 5, 7]. Вміст протеїнів у зернівках кукурудзи становить у середньому 10 %. Крім того, білок кукурудзи відноситься до легкозасвоєваних білків. Жирну олію зернівок кукурудзи (3,0–5,5 %) широко використовують у харчовій та фармацевтичній промисловості. Вона належить до напіввисихаючих олій та має цінні поживні, кормові та лікувальні властивості. Кукурудзяну олію використовують для профілактики атеросклерозу та гіпертонічної хвороби, а крім того як допоміжну речовину у багатьох лікарських формах [1, 3, 5, 7].

Ліпофільні речовини надземної та підземної частин кукурудзи звичайної вивчені недостатньо. Тому дослідження якісного складу та кількісного вмісту речовин ліпофільної природи надземної та підземної частин кукурудзи є актуальною проблемою.

Жирні кислоти – це один з обов'язкових компонентів рослинного ліпофільного комплексу, тому що вони беруть участь у процесі біосинтезу жирів, а також входять до складу рослинних клітин. Жирні кислоти відіграють важливу роль у метаболізмі сполук стероїдної природи, забезпечують фармакологічний ефект цілої низки лікарських препаратів. Відмічено, що жирні кислоти виявляють антидіабетичний, гіполіпідемічний, гіпохолестеринемічний та антиагрегантний ефекти, здатні знижувати артеріальний тиск [3,5]. Існують дані про їх бактерицидний ефект при хронічних захворюваннях легень [6].

Тому метою нашого дослідження було порівняльне дослідження жирокислотного складу листя, стебел та коренів кукурудзи звичайної.

### **Матеріали та методи дослідження**

Для аналізу було обрано листя, стебла та корені кукурудзи заготовлені у 2010 р. на дослідних ділянках Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УАН (м. Харків) у фазу молочно-воскової стиглості насіння.

Для аналізу проводили відповідну пробопідготовку: точну наважку сировини вмішували у пробірку та заливали екстрагуючою хлороформ-метаноловою сумішшю і тримали 30 хв в холодильнику; для кращого розподілу фаз додавали 1 мл дистильованої води. Далі відбирали хлороформну нижню фазу піпеткою Пастера. Для повної реакції екстракцію повторювали двічі. Об'єднані хлороформні екстракти концентрували під струменем газоподібного азоту при температурі 45 °С на водяній бані. Після цього проводили гідроз та метилювання сухого залишку 1 % розчином  $H_2SO_4$  в метанолі в скляній ампулі місткістю 10 мл у термостаті при температурі 85 °С протягом 20 хв.

Метилові ефіри жирних кислот, одержані прямим метилюванням, аналізували методом газорідинної хроматографії (ГРХ) на хроматографі "Цвет-500" за таких умов: скляна колонка (3,0мх0,3см), заповнена фазою 5 % поліетиленгліколь сукцинату (ПЕГС) на хромотоні N-AW-NMDS (зернистість 0,125-0,160 мм); детектор – полум'яно-іонізуючий; газ-носії – азот особливої чистоти; подача газу-носію та гідрогену – 35 мл/хв; затрати повітря – 200 мм/год; тем-

пература колонки – 190 °С; температура випарювання – 250 °С; швидкість діаграмної стрічки – 240 мм/год; чутливість шкали підсилувача –  $10^{-7}$ А; об'єм проби – 3,0–5,0 мкл; тривалість аналізу – 20 хв.

Кількісну оцінку спектра жирних кислот проводили за методом нормування шляхом вимірювання площі піків метильованих похідних жирних кислот та визначення їх складу у відсотках від загальної суми [2, 4].

### Результати дослідження та їх обговорення

У результаті проведених досліджень методом ГРХ встановлено жирокислотний склад листя, стебел та коренів кукурудзи звичайної. Результати наведені в таблиці.

Т а б л и ц я

*Жирокислотний склад листя, стебел та коренів кукурудзи звичайної (%)*

№ п\п	Жирна кислота	Формула	Листя	Стебло	Корінь
1.	Міристинова	C <sub>14:0</sub>	5,4	6,2	10,5
2.	Пентадецилова	C <sub>15:0</sub>	1,0	3,3	4,4
3.	Пальмітинова	C <sub>16:0</sub>	35,7	36,0	43,9
4.	Пальмітелаїдинова	C <sub>16:1</sub>	1,4	-	-
5.	Маргарінова	C <sub>17:0</sub>	0,2	1,9	2,6
6.	Стеаринова	C <sub>18:0</sub>	2,4	10,0	7,0
7.	Олеїнова	C <sub>18:1</sub>	1,2	6,6	3,5
8.	Лінолева	C <sub>18:2</sub>	8,9	30,0	26,3
9.	Ліноленова	C <sub>18:3</sub>	43,6	5,7	1,8
10.	Арахідонова	C <sub>20:4</sub>	0,2	0,5	-
Σ НЖК			44,7	57,2	68,4
Σ ННЖК			55,3	42,8	31,6
Σ ПНЖК			52,7	36,2	28,1

Примітка: Σ НЖК – сума насичених жирних кислот; Σ ННЖК – сума ненасичених жирних кислот; Σ ПНЖК – сума поліненасичених жирних кислот.

Результати проведених досліджень свідчать про багатий жирнокислотний склад надземної та підземної частин кукурудзи звичайної. Встановлено якісний склад та кількісний вміст 10 насичених та ненасичених жирних кислот у листі кукурудзи, 9 жирних кислот – у стеблах та 8 – у коренях кукурудзи.

Серед насичених жирних кислот в усіх зразках переважає пальмітинова кислота. Крім того, вміст пальмітинової кислоти у коренях кукурудзи переважає вміст цієї кислоти у листі та стеблах майже на 8 %.

Серед ненасичених жирних кислот у стеблах та коренях кукурудзи в найбільшій кількості міститься лінолева кислота – 30,0 % та 26,3 % відповідно. У листі кукурудзи вміст цієї кислоти – лише 8,9 %, що значно нижче ніж в інших видах сировини. Але в листі кукурудзи встановлено значне накопичення ліноленої кислоти – 43,6 %, яка відноситься до одних з найважливіших поліненасичених кислот. У стеблі та коренях кукурудзи вміст ліноленої кислоти – лише 5,7 % та 1,8 % відповідно. Це дає можливість про припущення синтезу та накопичення цієї кислоти саме в листі кукурудзи. У результаті аналізу також встановлено, що листя кукурудзи, на відміну від коренів та стебел, містять пальмітелаїдинову кислоту.

Аналізуючи загальний вміст насичених та ненасичених кислот, встановлено, що листя кукурудзи містять найбільший відсоток поліненасичених кислот - 52,7% від загальної кількості жирних кислот. У стеблах та коренях переважають насичені жирні кислоти – 57,2 % та 68,4 % відповідно.

### В и с н о в к и

1. Методом ГРХ було вивчено якісний склад та кількісний вміст жирних кислот у листі, стеблі та коренях кукурудзи звичайної.

2. Встановлено, що найбільший вміст поліненасичених жирних кислот мають листя кукурудзи звичайної.

Проведені дослідження дають змогу прогнозувати використання сировини кукурудзи звичайної для профілактики та лікування захворювань серцево-судинної системи, обміну речовин та запальних процесів завдяки високому вмісту жирних кислот.

1. А.Ф.Лебеда, Н.И.Джуренко, А.П.Исайкина, В.Г.Собко. Лекарственные растения. Самая полная энциклопедия – М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2010. – 496 с.

2. Харченко Л.Н. Определение жирнокислотного состава растительных масел газожидкостной хроматографии.- В.ж: «Масло-жировая промышленность». М. – 1968. - №12. - С. 38-40.

3. Arnoldi A. Functional foods, cardiovascular disease and diabetes. Cambridge. England. Woodhead Publishing, 2004 : 488.

4. Karpiuk U.V., Omelchenko Z.I., Kislichenko V.S. // Herba polonica. – 2009. – V. 55. – № 1. – P. 43–52.

5. Lockwood B. Nutraceuticals: A guide for healthcare professionals. – 2<sup>nd</sup> ed. – London: Pharmaceutical Press, 2007. – 426 p.

6. Schwartz J. // Am. J. Clin. Nutr. – 2000. – Vol. 71. – № 1. – P. 393–396.

7. Wyk van B.E. Food plants of the world: identification, culinary uses and nutritional value. – Pretoria, South Africa: Briza Publications. – 2005. – 480 p.

Надійшла до редакції 17.05.2011.

*В.С.Кисличенко, У.В.Карпюк, Т.С.Брузгина, П.И.Серета*

#### СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЖИРОКИСЛОТНОГО СОСТАВА НАДЗЕМНОЙ И ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТЕЙ КУКУРУЗЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

**Ключевые слова:** кукуруза обыкновенная, газожидкостная хроматография, жирные кислоты

Методом газожидкостной хроматографии был определен качественный состав и количественное содержание 10 насыщенных и ненасыщенных жирных кислот в листьях, 9 жирных кислот – в стеблях и 8 – в корнях кукурузы. Среди насыщенных жирных кислот во всех образцах преобладает пальмитиновая кислота. Среди ненасыщенных жирных кислот в стеблях и корнях в наибольшем количестве содержится линолевая кислота, а в листьях – линоленовая кислота.

*V.S.Kyslychenko, U.V.Karpiuk, T.S.Bruzgina, P.I.Sereda*

#### COMPARATIVE ANALYSIS OF FATTY ACIDS CONTENT OF ZEA MAYS TOP AND EARTH NUT

**Key words:** Zea mays, gas-liquid chromatography, fatty acids

#### S U M M A R Y

By means of the gas-liquid chromatography method the qualitative composition and the quantitative content of fatty acids have been determined in the leaves, stems and roots of Zea mays. In the course of our study 10 saturated and unsaturated fatty acids have been identified in the corn leaves by GLC, 9 fatty acids – in the stems of Zea mays and 8 fatty acids – in the roots of Zea mays. Palmitic acid dominates among saturated fatty acids in all samples. Among unsaturated fatty acids linoleic acid dominates in stems and roots of Zea mays; linolenic acid dominates in the leaves.