

ИЗУЧЕНИЕ СТЕРОЛОВ МАСЛА КУКУРУЗЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*Zea mays L.*)

А.А.Кулиев, Д.Н.Нагиева, З.Р.Джафаров

*Институт генетических ресурсов Национальной АН Азербайджана,
Бакинский государственный университет*

*Изучено масло кукурузы обыкновенной (*Zea mays L.*), выращенной на территории Института генетических ресурсов Национальной АН Азербайджана. Из неомыляемых веществ выделены и идентифицированы: β -ситостерол, стигмастерол, кампостерол (Rf -0,67). Д-пиранозид β -ситостерола (Rf -0,4) был обнаружен в системе хлороформ – метанол 9:1.*

Кукуруза обыкновенная - *Zea mays L.* относится к семейству мятликовых злаков Poaceal (Graminecae). В Азербайджане в значительном количестве разводятся различные сорта кукурузы. Цветки однополые, женские цветки образуют початок с нитевидными рыльцами, расположенными в пазухе листьев средней части стебля. Мужские колоски образуют верхушечную метелку – раскидистое соцветие. Столбики срывают с початков в июле-августе. Плод-зерновка созревает в сентябре-октябре. Растение культивируется как злаковое. В СНГ это растение культивируют на Украине, в Средней Азии, в Западной Сибири и на Кавказе. В диком виде не встречается. Для ее выращивания пригодны любые удобренные почвы.

Кукуруза - важная хлебная и кормовая культура, из зародышей ее зерен получают масло, которое обладает хорошими вкусовыми качествами. В фармацевтической промышленности из кукурузы получают глутаминовую кислоту, которая используется в пищевой промышленности для длительного хранения продуктов и при консервировании. Согласно литературным данным, кукуруза содержит ряд биологически активных веществ: в рыльцах и столбиках кукурузы найдено около 2,5% жирного масла, горькие гликозидные вещества до 1,15%, сапонины - 3,18%, криптосантин, аскорбиновая и пантотеновая кислоты, витамины, ситостерон, стигмастерон. В зернах кукурузы содержатся крахмал, масло, витамины B_1 , B_2 , B_6 ,

производные флавоноидов, кверцетин, изоквецетин и др.

Стероиды являются физиологически активными веществами, что обуславливает важность данного класса соединений [1,2].

Среди других стероидных веществ β -ситостерин имеет более широкий диапазон применения [2]. Он предназначен для научных исследований, используется в медицинской промышленности для синтеза гормональных препаратов, применяется в косметике. До настоящего времени в нашей стране чистый препарат β -ситостерин в качестве реактива не выпускается. Организация производства β -ситостерина позволит сэкономить валютные средства, затраченные на приобретение импортных реактивов.

Целью данной работы являлась разработка метода производства чистого препарата β -ситостерина с учетом комплексного использования сырья, в качестве которого использовали зерновки *Zea mays L.* выращенной на территории Института Генетических Ресурсов НАНА. Кроме β -ситостерина зерновки кукурузы содержат и другие стероидные соединения (стигмастерин, α и γ -ситостерины, эргостерин, кампостерин и др.), разработка способов получения которых планируется в будущем.

Известно, что синтезы некоторых стероидных соединений частично осуществлены в производственном масштабе, но все они многостадийны [3].

Согласно разработанному грузинскими исследователями способу получения β -ситостерина из выжимок винограда, для экстракции требуется большое количество смеси хлороформа, метанола, что значительно усложняет технологический процесс.

Разработанный нами способ получения β -ситостерина позволяет проводить экстракцию петролейным эфиром.

Свободные стероиды представляют собой смесь трех компонентов, которые дают характерный масс-спектр [4-7], с молекулярными ионами 414, 412 и 400, соответствующими обычно встречающимся в растительных маслах β -ситостерину, стигмастерину и кампостеролу.

Извлечение масла проводили 3-4-х кратной экстракцией измельченной зерновки петролейным эфиром, методом настаивания при комнатной температуре. Экстракти объединяли, растворитель удаляли на роторном испарителе под вакуумом водоструйного насоса. Для колоночной хроматографии использовали силикагель ЛС 100/160 мг в соотношении навески масла к весу адсорбента 1:14. Системы растворителей 1-8. Контроль выхода фракций из колонки и после очистки их хроматографией в тонком слое силикагеля осуществляли в соответствующих системах растворителей на стеклянных пластинках и силуфоле.

Для тонкослойной хроматографии использовали силикагель ЛС 5/40 мг, размеры пластинок для аналитических целей 6x9 см, для препаративного разделения 18x24 см. Обнаружение веществ вели 50%-ной серной кислотой с последующим обугливанием веществ в парах йода.

Щелочной гидролиз проводили раствором едкого калия в метаноле при комнатной температуре. Этим раствором заливали навеску масла (10:1) и смесь встряхивали в течение 20–30 минут до получения прозрачного раствора калиевых мыл. Затем метанол отгоняли при температуре водяной бани 40–45°C под вакуумом водоструйного насоса, а оставшееся мыло растворяли в воде. Из по-

лученного раствора трижды экстрагировали неомыляемые вещества петролейным эфиром.

Сумму веществ хроматографировали на колонке с окисью алюминия. Колонку элюировали хлороформом, а затем смесью хлороформ–метанол в соотношении 9:1. Из первых хлороформных фракций при добавлении метанола (1:1) выкристаллизовывались компоненты: β -ситостерол, стигмастерол и кампостерол, также выделили вещество гликозидной природы (R_f – 0,4 в той же системе).

Свободные стеролы по данным масс-спектроскопии, m/e M^+ , M^+ 414, 412, 400; $(M-15)^+$ 399, 397, 385, $(M-18)^+$ 396, 394, 382, $(14-33)^+$ 381, 379, 376 [4-8], характерная фрагментация R_f очень близкая к R_f -0.67.

Из метанольной вытяжки выделены β -ситостерол и идентифицирован β -Д-гликопиранозид β -ситостерола. Методом тонкослойной хроматографии [9,10] подтвердили эти данные и установили присутствие одного сахарного остатка в молекуле гликозида. Выделенный гликозид по физико-химическим константам: $t_{\text{пл}}$ 285 -287°, α_D 30°C и данным ГЖХ идентичен Д-гликопиранозиду β -ситостерола.

ЛИТЕРАТУРА

- Ленинджер А.Л. Биохимия. М.:Мир. 1974. 895с.
- Беннер Я.Е. Биохимия растений. М.: Мир. 1968. 942с.
- Физер Л., Физер М.Стероиды. М.: Мир. 1964. 982с.
- Knights B.A. // Journal of Gas chromatography. 1967. vol. 5. № 6. P.273.
- Saler D.R., Wiseman P., Safe L.M. // Steroids. 1970.v. 16 .(4).P.451.
- Wyllie S.G., Djerassi C.M. //The Journal of Organik Chemistry. 1968.vol.33. №1. P.305.
- Takaji T., Sakai A., Hayashi K. // Lipids.1979. vol.14. № 1. P.5.
- Горовиц Т.Т., Абубакиров Н.К. // ХПС. 1971. в.6. С.758.
- Исмайлова Н.М., Кулиев А.А. // Доклады АН. Азерб.ССР. том XLI №3. 1985.С.61.

ADI QARGIDALI (Zea mays L.) YAGININ TƏRKİBİNDƏKİ STEROLLARIN TƏDQİQİ

A.A.Quliyev, D.N.Nagiyev, Z.P.Cəfərov

AMEA-nin Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun ərazisində becərilən *Zea mays L.* – adı qarğıdalı bitkisinin toxumlarından alınmış yağıın tərkibindəki sterollar öyrənilmişdir. Bunlardan β -D-glikopiranozid, β -citosterol, stigmasterol, kamposterol olduğu maye-qaz xromatoqrafiya vasitəsi ilə təyin edilmişdir.

RESEARCH INTO STEROLS OF MAIZE OIL (Zea mays L.)

A.A.Guliyev, D.N.Nagiyev, Z.P.Jafarov

The oil of maize (*Zea mays L.*) grown on the territory of the Institute of Genetical Resourse of the territory of the Azerbaijan. Identified are β -citosterol, stigmasterol, kamposterol, D-glicopiranozyde β -citosterol.