

В.В.Ремеле

ТОО «КазНИИ переработки сельскохозяйственной продукции», Астана

**КОНТАМИНАЦИЯ КУКУРУЗЫ МИКОТОКСИНАМИ И ИХ ПРОДУЦЕНТАМИ**

Қазақстанның және Өзбекстанның аймағында жүгері легінің өндірістік микотоксикологиялық сипаттамасы ұсынылды. Афлатоксиндердің табылу деңгейі және жиілігі, сапасы төмен және қалыпты астықта микромицеттердің орташа саны белгіленді. Микотоксиндер профилактикасы және бақылауы бойынша кеңес берілді.

In this article is a micotoxycological characteristic of industrial samples of maize in Kazakhstan and Uzbekistan. Have been established a medium number of micromicetes in the grain with normal and reduced quality, the frequency and the levels of aflotoxin detect. There were given recommendations for control and prophylactic of micotoxins.

*Введение*

Развитие микроскопических грибов на зерне приводит к потерям сухого вещества, снижению пищевой ценности, биологических, технологических, семенных достоинств, самосогреванию и полной порче зерна. Кроме того, продуктами метаболизма грибов являются ядовитые, опасные для человека и животных вещества — микотоксины, наиболее опасные и распространенные контаминанты зерна, пищевых продуктов и кормов. Выделено около 30 000 видов различных микроскопических грибов, в том числе свыше 250 токсигенных, идентифицировано около 300 микотоксинов [1, 2]. По оценке ФАО, около 25 % мирового урожая зерновых ежегодно поражается микотоксинами, основными продуцентами которых являются различные виды *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*.

Наиболее острым аспектом проблемы микотоксинов являются афлатоксины, продуцируемые грибами *Aspergillus* (*A. flavus* и *A. parasiticus*). Они были выделены из различных продуктов во многих странах и представляют собой химические соединения фурукумаринового ряда, образующие свыше 20 наименований, главными из которых являются В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>.

С момента открытия микотоксинов прошло более 40 лет, проведено немало исследований, опубликован ряд обзоров и рекомендаций, однако эта проблема остается главной для многих сельскохозяйственных культур и прежде всего для кукурузы.

Неопровержимы данные о канцерогенном действии афлатоксинов на здоровье человека. Особо высокой токсичностью, мутагенностью и канцерогенностью отличается афлатоксин В<sub>1</sub>, получивший название печеночного канцерогена, так как вызывает рак печени. В организме животного преобразуется в микотоксин М<sub>1</sub>, но концентрация последнего в коровьем молоке почти в 300 раз ниже в сравнении с концентрацией афлатоксина В<sub>1</sub> в потребленном корме. Афлатоксин М<sub>1</sub> также обнаружен в молоке женщины как функция организма матери, употреблявшей продукты, контаминированные афлатоксином В<sub>1</sub>. Известны острые афлатоксикозы с летальным исходом у людей, связанные с высокими концентрациями афлатоксинов в пище. Присутствие афлатоксинов в грудном и коровьем молоке, детском питании на молочной основе и особенно в молочных продуктах обнаружено в юго-восточной части Казахстана [3].

Установлена прямая зависимость между распространенностью и частотой первичного рака печени с содержанием афлатоксинов в пищевых продуктах и суточных рационах.

Вышеизложенное обуславливает актуальность проблемы.

С целью установления контаминации кукурузы микотоксинами и их продуцентами — плесневыми микроскопическими грибами, разработки соответствующих рекомендаций проведены многолетние исследования.

*Материалы и методы*

Материалом исследований являлись пробы зерна кукурузы, отобранные на предприятиях АПК южного региона Казахстана и Узбекистана.

Численность и видовой состав микроорганизмов определяли методом глубинного посева смывов с зерна (поверхностное) и раскладки поверхностно стерилизованных семян (субэпидермальное поражение) на агаризованные питательные среды с последующим инкубированием, видовую принадлежность — в чистых культурах, идентификацию видов — по специальным определителям [4–6]. Со-

держание ЖЗФ-зерен, сигнализирующих о контаминации зерна афлатоксинами — авторским методом [7], микотоксины — химико-хроматографическим методом, заключающимся в их экстрагировании водно-ацетоновой смесью в присутствии хлористого натрия, последующей очистке экстракта, переэкстракции хлороформом, качественном и количественном определении с использованием пластинок «Silufol» под источником ультрафиолетового освещения [8], статистическую обработку результатов — общепринятыми в биологии методами [9].

Результаты микологических исследований представлены по трем показателям: содержание пораженных проб ( $n$ , %), среднее абсолютное содержание грибов ( $m_{cp}$ ), относительное содержание грибов ( $m_{отн}$ ).

$$\text{Содержание пораженных проб: } n = \frac{n_i \times 100}{N}, \%,$$

где  $n_i$  — количество проб, содержащих определенный вид (род) грибов;  $N$  — общее количество исследованных проб.

Среднее абсолютное содержание грибов ( $m_{cp}$ ) — отношение суммы численных значений грибов данного вида по всем пробам данной культуры к количеству пораженных проб.

$$\text{Относительное содержание грибов: } m_{отн} = \frac{\sum X_i \times 100}{X_{oi}}, \%,$$

где  $X_i$  — численность грибов определенного вида (рода) в пробе;  $X_{oi}$  — общее количество грибов в пробе.

Первый показатель ( $n$ ) характеризует степень распространения гриба в массиве проб, второй ( $m_{cp}$ ) и третий ( $m_{отн}$ ) дают представление об интенсивности поражения зерна данным видом и его доле в общей численности микромицетов.

Статистически обработанные данные по контаминации зерна афлатоксинами представлены в виде частоты обнаружения (отношение количества контаминированных проб к общему количеству исследованных), медианы (уровня загрязнения средней пробы из всех проб, расположенных по возрастающей степени загрязнения) и 90 %-ного уровня (уровня загрязнения пробы, превышающего уровень 90 % проб).

#### Результаты и обсуждение

Общий объем исследований (табл. 1) составляет 790 проб, который по результатам технического анализа распределен на 2 массива: нормального качества — 287 проб (36,6 %) и пониженного качества (с признаками самосогревания, плесневения, порчи, с повышенной влажностью и засоренностью) — 503 пробы (73,4 %). Удельный вес проб пониженного качества по Казахстану составляет 457 проб (62,8 %) с колебаниями в разрезе областей в пределах 38,6–74,3 %, по Узбекистану — 68,7 % (46 проб).

Т а б л и ц а 1

#### Качество и состояние исследованных проб

Район произрастания	Исследовано проб		
	всего	в том числе пониженного качества	
		количество	%
Алматинская	100	34	38,6
Талдыкорганская	125	64	51,2
Жамбылская	76	45	59,2
Южно-Казахстанская	427	314	74,3
Итого	728	457	62,8
Узбекистан (18 областей)	62	46	68,7
Всего	790	503	63,4

#### Микологические исследования

Все исследованные пробы зерна в той или иной степени поражены микромицетами. Они с точки зрения экологии условно классифицированы на две группы: «полевые» грибы (поражающие зерно в поле в процессе произрастания, как правило отмирающие при хранении) и грибы «хранения» (продолжающие развитие при хранении зерна).

Грибы хранения представлены в основном родами: *Aspergillus* (*A.flavus* Link, *A.glaucus* Link, *A.candidus* Link, *A.fumigatus* Fres, *A.nidulans* Eidam, *A.versicolor* Tirab, *A.niger* V.Tiegh, *A.ochraceus* Wilh, *A.terreus* Thorn, *A.wentii* Wehm), *Penicillium* (*P. cyclopium*, *P.frequentans*, *P. multicolor*, *P. raistrickii*, *P. veridicatum*), *Mucor*; полевые: *Cladosporium* sp, *Cephalosporium* sp, *Alternaria* sp, *Fusarium* sp, *Helminthosporium* sp, *Trichoderma* sp.

Численность и видовой состав микромицетов варьировали по культурам и годам урожая. Максимальная численность наблюдалась в зерне пониженного качества.

В зерне нормального качества численность грибов варьировала в пределах 2,9–4,3 тыс/г (поверхностное поражение) и 34–50 кол/100 зерен (субэпидермальное). Доминировали потенциально токсигенные грибы вида *A.flavus* ( $n = 94\%$  при  $m_{cp} = 0,2$  тыс/г и  $m_{отн} = 7,9\%$  при поверхностном и  $n = 79\%$  при  $m_{cp} = 8$  кол/100 зерен и  $m_{отн} = 20,3\%$  при субэпидермальном поражении).

Изложенное позволяет заключить, что нормальное зерно кукурузы нельзя считать вполне благополучным с точки зрения возможности развития активных микробиологических процессов при оптимальных для этого сочетаниях температуры и влажности.

Содержание микромицетов в зерне кукурузы пониженного качества характеризуется значительным увеличением численности «грибов хранения», а также изменением соотношений между видами. Среднее содержание «грибов хранения» увеличилось более чем в 24 раза, а вида *A.flavus*, *A.candidus* суммарно — 115 раз.

В результате математической обработки данных установлены средние значения численности микроскопических грибов в зерне кукурузы нормального качества, составившие при поверхностном поражении  $m_{cp} = 3,6 \pm 0,7$  тыс/г, в том числе грибов хранения  $2,9 \pm 0,1$  тыс/г, при субэпидермальном —  $42 \pm 8$  и  $40,0 \pm 9$  кол/100 зерен соответственно, что может быть положено в основу для нормирования этого показателя.

Таким образом, для зерна кукурузы, подвергавшегося самосогреванию, плесневению и порче, характерно высокое абсолютное содержание грибов вида *A.flavus* и его высокая доля в общем объеме микромицетов, что дает основание ожидать присутствия афлатоксинов в пробах кукурузы.

#### Микотоксикологические исследования

Исследования проведены в последовательности: поле — ток — автомобильные партии при поступлении на хлебоприемные предприятия — элеватор (склад) — поставляемые партии. Установлено, что афлатоксины распространены во всех областях и практически на всех этапах хранения и послеуборочной обработки зерна.

Частота обнаружения афлатоксинов в общем массиве проб по зоне исследований составила 47,4 % (345 проб из 728 исследованных), а среди массива проб пониженного качества 75,5 % (345 из 457), в том числе свыше ПДК 42,6 % и 67,8 % соответственно.

Микотоксины обнаружены как правило в пробах пониженного качества.

Статистически обработанные результаты (рис. 1) представлены по четырем показателям (частота обнаружения, средний уровень, медиана и 90 % уровень). Частота обнаружения в общем массиве проб составила 47,7 % (345 из 728), средний уровень — 157 мкг/кг, медиана — 45 мкг/кг, 90 % уровень — 346 мкг/кг.

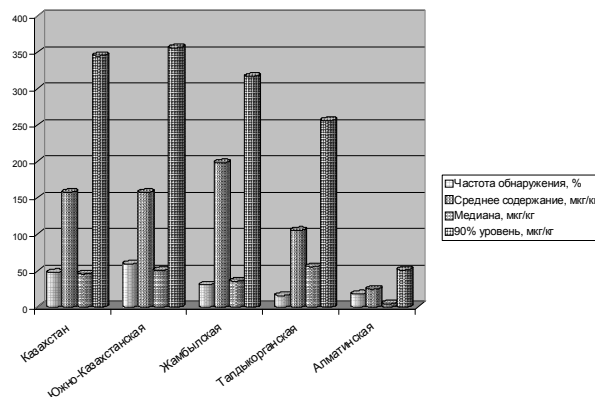


Рис. 1. Показатели контаминации афлатоксинами зерна кукурузы

Самые высокие показатели контаминации установлены в областях: Южно-Казахстанской ( $n = 64,7\%$ ,  $m_{cp} = 156$  мкг/кг; медиана — 50,6 мкг/кг; 90 % уровень — 356,4 мкг/кг и Жамбылской: 30,4 %; 198,3 мкг/кг, 35,6 мкг/кг — 316,8 мкг/кг соответственно.

В Талдыкорганской области при сравнительно низкой частоте обнаружения (15,8 %) средний уровень и медиана достаточно высокие, 105,2 и 256,3 мкг/кг соответственно, тогда как в Алматинской при частоте обнаружения 17,8 % средний уровень, медиана и 90 % уровень составили 24,7; 4,6 и 51,2 мкг/кг.

Наиболее широко распространен афлатоксин В<sub>1</sub> — частота обнаружения 97,4 % при уровне 130,5 мкг/кг, В<sub>2</sub> — 52,3 % и 23,6 мкг/кг, G<sub>1</sub> — 90 % и 107,9 мкг/кг и G<sub>2</sub> — 3,3 % и 21,7 мкг/кг.

Анализ распределения контаминированных афлатоксинами проб кукурузы по происхождению показал (рис. 2), что их преобладающее большинство (80 %) в Южно-Казахстанской области. На долю остальных областей приходится 20 %, в том числе (Жамбылская — 12,5 %, Талдыкорганская — 3,9, Алматинская — 3,6 %).

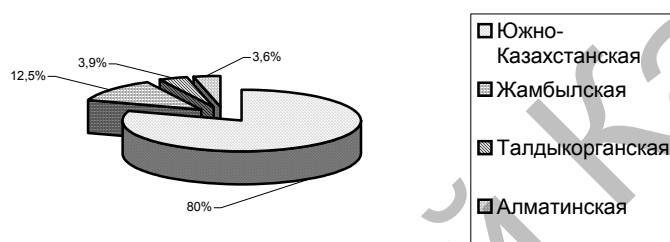


Рис. 2. Контаминация афлатоксинами кукурузы в разрезе регионов

Частота обнаружения афлатоксинов в пробах кукурузы из Узбекистана составила 68,7 %, в том числе свыше ПДК 46,8 % при уровне до 610 мкг/кг.

Для выявления факторов, способствующих контаминации кукурузы афлатоксинами, научного обоснования различий в частоте обнаружения и уровнях, проведены специальные исследования. Установлено, что главным фактором токсинообразования в регионе является высокий токсигенный потенциал (частота обнаружения и уровни) грибов вида *A. flavus*.

Частота обнаружения токсигенных штаммов по региону (табл. 2) составила 78,8 % при среднем уровне 456,2 мкг/кг, в том числе в разрезе областей в пределах 55,0–95,5 % и 28,8–787,6 мкг/кг соответственно. Самый высокий показатель токсигенного потенциала характерен для Южно-Казахстанской области, частота 95,5 % при среднем уровне 787,6 мкг/кг.

Т а б л и ц а 2

Токсигенный потенциал штаммов грибов *A. flavus*

Район произрастания  Область	Исследовано штаммов									
	Всего кол-во	в том числе токсигенных								
		всего		средний уровень афлатоксинов, мкг/кг	в т.ч. активности, мкг/кг					
		количество	%		до 5,0		5,1–100		св.100	
				к-во	%	к-во	%	к-во	%	
Южно-Казахстанская	49	47	95,5	787,6	4	8,5	26	55,3	17	36,2
Жамбылская	24	20	83,3	82,1	2	10,0	13	65,0	5	25,0
Талдыкорганская	25	15	60,0	43,2	3	2,0	11	44,0	1	4,0
Алматинская	20	11	55,0	28,8	4	36,4	7	63,6	–	–
ИТОГО	118	93	78,8	456,2	13	14,0	57	61,3	23	24,7

Установлена степень загрязнения кукурузы афлатоксинами и их продуцентами микроскопическими грибами в период ее созревания в различной фазе развития (от молочной до полной) по 35 пробам, отобраным в Талдыкорганской (16), Южно-Казахстанской (11), в Алматинской (8) областях, в том числе: в молочной фазе — 7 проб, молочно-восковой — 8, восковой — 8, полной — 12.

Установлено, что 34 пробы из 35 исследованных поражены грибами хранения при численных значениях 0,01...28,43 тыс/г. В 26 пробах установлено (табл. 3) присутствие потенциально токсигенного гриба *A.flavus*.

Афлатоксины обнаружены в восьми пробах, в том числе в четырех — в фазе молочной спелости, двух — молочно-восковой и двух — восковой. В шести пробах (трех молочной, двух молочно-восковой и одной восковой) содержание афлатоксинов превышало допустимые нормы и составило 11,83+1,29 мкг/кг. Частота обнаружения афлатоксинов в кукурузе при созревании по зоне исследований составила 22,8 % (54,5 % — в Южно-Казахстанской, 8,3 % — в Талдыкорганской, 12,5 % — в Алматинской), в том числе свыше ПДК 17,1 % (в Южно-Казахстанской — 45,5 %, Талдыкорганской — 8,3 %). Полученные результаты согласуются с результатами зарубежных исследователей, установившими присутствие грибов хранения и синтез микотоксинов в период созревания зерна.

Одним из важнейших условий, при которых происходит синтез и накопление микотоксинов в зерне, является самосогревание. Это подтверждается исследованиями (табл. 4), проведенными в производственных условиях на 5 партиях зерна.

От каждой партии были отобраны пробы, характеризующие партию в целом, а также очаги самосогревания с различной температурой (от 35 до 63°C). Численность микроскопических грибов, в том числе *A.flavus*, а также их метаболитов — афлатоксинов в очагах самосогревания в десятки-сотни раз выше, чем в партии. Причем их численные значения достигали своего максимума при температуре 35...50°C. Так, если в пробах, характеризующих общие партии, численность грибов *A.flavus* составила 0,1...5,5 тыс/г, а содержание афлатоксинов 0,0...8,9 мкг/кг, то в пробах, отобранных из гнезд самосогревания, соответственно 25,0...4500,0 тыс/г и 26,6...4200,0 мкг/кг.

Для хранящейся кукурузы типичным является длительное бунтовое хранение в сыром и влажном состоянии, что приводит к интенсивному росту микроскопических грибов, появлению очагов самосогревания и синтезу афлатоксинов.

Синтез афлатоксинов, начавшийся в период вегетации, продолжается в процессе последующего хранения зерна, особенно при его самосогревании при температурах 35–50°C.

По результатам исследований разработаны рекомендации по экспрессному обнаружению, систематическому контролю и профилактике микотоксинов.

#### Выводы

- представлена микотоксикологическая характеристика кукурузы при произрастании, послеуборочной обработке и хранении в Казахстане и Узбекистане. Установлены средняя численность микроскопических грибов, в том числе потенциально токсигенных в зерне нормального и пониженного качества, частота и уровни обнаружения афлатоксинов;
- установленные численные значения микроскопических грибов в зерне нормального качества могут быть положены в основу нормирования этого показателя;
- Республика Казахстан является зоной повышенного риска контаминации афлатоксинами зерна кукурузы;
- широкое распространение и высокий токсигенный потенциал грибов *A. flavus* в совокупности с другими обязательными условиями (температурно-влажностной режим, продолжительность воздействия и др.) являются основными факторами загрязнения афлатоксинами зерна кукурузы;
- применение разработанных рекомендаций позволит улучшить санитарно-гигиеническое состояние зерна на всех этапах его производства, послеуборочной обработки и хранения.

Поражение кукурузы микроскопическими грибами и микотоксинами в вегетационный период

Район про- израстания	Фаза развития	Количес- тво иссле- дованных проб	Поражено грибами		в том числе <i>A.flavus</i>		Загрязнено афлатоксинами, проб			Содержание афлатоксинов, мкг/кг	
			проб	численность тыс/г	проб	числен- ность, тыс/г	проб	%	в том числе свыше ПДК проб		%
Талдыкор- ганская	Молочная	4	3	1,0	1	0,8	1	25,0	1	25,0	12,0
	Молочно-восковая	4	4	0,3	2	0,01	0	0	0	0	0,00
	Восковая	4	4	0,9	2	0,01	0	0	0	0	0,00
	Полная	4	4	1,1	4	0,01	0	0	0	0	0,00
ИТОГО		12	11		9				1	8,3	
Южно- Казахстан- ская	Молочная	3	3	28,4	3	2,50	3	100	2	66,6	4,1–13,7
	Молочно-восковая	4	4	1,9	4	0,25	2	50,0	2	50,0	9,1–10,7
	Восковая	4	4	1,1	3	0,10	1	25,0	1	25,0	12,8
ИТОГО		11	11		10		6	54,5	5	45,5	
Алматин- ская	Восковая	4	4	0,8	3	0,14	1	25,0	0	0	2,30
	Полная	4	4	1,0	4	0,02			0	0	0,0
	ИТОГО	8	8		7				0	0	
Республика Казахстан	Молочная	7	6	28,4	4	2,50	4	57,1	3	42,9	4,1–13,7
	Молочно-восковая	8	8	1,9	6	0,25	2	25,0	2	25,0	9,1–10,7
	Восковая	12	12	1,1	8	0,14	2	16,7	1	8,3	12,8
	Полная	8	8	1,1	8	0,02	0	0	0	0	0,0
ВСЕГО		35	34		26		8	22,8	6	17,1	11,8

Влияние самосогревания на синтез афлатоксинов в кукурузе

Вид зерна	Место отбора пробы	Температура, °С	Микроскопические грибы,		всего	Афлатоксины, мкг/кг				
			всего	в том числе A.flavus		B <sub>1</sub>	в том числе			
							B <sub>2</sub>	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>	
Кукуруза в										
Початках	По ГОСТ	10...54	20,0	5,5	2,3	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0
То же	Из гнезда	37	205,0	50,0	26,6	26,6	0,0	0,0	0,0	0,0
То же	То же	40	485,0	350,0	317,0	240,0	32,0	40,0	4,8	4,8
То же	То же	40	7005,0	4500,0	4200,0	2400,0	480,0	1200,0	1200,0	1200,0
То же	То же									
	Самообруш.	54	613,0	300,0	46,9	40,0	21,0	4,8	0,0	0,0
Кукуруза в										
зерне	По ГОСТ	12...52	7,3	1,4	след	след	0,0	0,0	0,0	0,0
то же	Из гнезда	52	63,6	25,0	245,2	1723	9,4	47,9	15,6	15,6
Кукуруза в										
початках	По ГОСТ	10...63	3,8	0,4	4,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0
то же	Из гнезда	63	65,5	32,2	192,3	177,3	15,0	0,0	0,0	0,0
Кукуруза в										
початках	По ГОСТ	15...50	0,3	0,1	8,9	8,9	0,0	0,0	0,0	0,0
то же	Из гнезда	50	1031,0	1000,0	1082,3	1063,5	188	0,0	0,0	0,0
Кукуруза										
в початках	По ГОСТ	10...35	13,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
то же	Из гнезда	35	1970,0	560,0	283,0	267,0	160	0,0	0,0	0,0

## Список литературы

1. Безопасность пищевых продуктов. Дата индексирования: 16.12.2007. Интернет-сайт: [http://www.mariamm.ru/doc\\_241.htm](http://www.mariamm.ru/doc_241.htm).
2. FAO soils bulletin 3. Application of nitro-fixing systems in soil management/Roma. — FAO. — 1982. — 188 p.
3. Невидимые убийцы животных и людей // Годорова Н. / Казахстанская правда. — 1997. — 9 апр.
4. Курсанов Л.И. Пособие по определению грибов из рода *Aspergillus* и *Penicillium*. — М.: Медгиз, 1947. — 116 с.
5. Пидопличко Н.М. Грибная флора грубых кормов. — Киев: Изд. АН УССР, 1953. — 486 с.
6. Билай В.И. Фузари. — Киев: Наук. думка, 1977. — 300 с.
7. Ремеле В.В., Львова Л.С. Экспрессный метод выявления зерна кукурузы, загрязненного афлатоксинами, по его желто-зеленой флуоресценции (ЖЗФ) // Инф. листок. — № 72. — Целиноград: ЦМТЦНТИП, 1989. — 4 с.
8. Методические рекомендации по обнаружению, идентификации и определению содержания афлатоксинов в пищевых продуктах. — М., 1981.
9. Плехинский Н.А. Биометрия. — М.: Изд. МГУ, 1970. — 367с.

УДК 581.998

Е.Н.Сеняк, М.А.Яговдик, А.И.Ахметжанова

Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова

**ИЗУЧЕНИЕ АНАТОМИЧЕСКИХ СТРУКТУР НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ПОЛЫНЕЙ КАЗАХСТАНА**

*Қазіргі таңда дәрілік қасиетке ие көптеген өсімдіктер анатомиялық деңгейде іс жүзінде зерттелмеген, бірақ тәжірибенің көрсетуі бойынша мұндай зерттеулер өте қажет. Микродеңгейде өсімдіктерді зерттеу өсімдікке қатысты түрді анықтау кезінде қателіктерді байқатпайды, сонымен қатар диагностикалық белгілерді көрсетеді және өсімдіктегі эфирлі заттардың орнын шектейді. Мұндай зерттеулердің фармакология және фармакогнозия үшін зор маңызы бар.*

*In this article were shined the aspects of studying of an anatomic structure of some kind of Wormwoods. For today many plants possessing medicinal properties practically are not studied at anatomic level though as practice shows similar researches are very important. Thanks to studying of plants on micro level it will be possible to reduce errors at definition of a kind of plants, and also to reveal diagnostic signs and places of the greatest localisation of ethereous substances. Such researches are great important for pharmacology and pharmacognozy.*

В настоящее время медицина все чаще стала возвращаться к натуральному природному сырью для изготовления лекарственных препаратов. Синтетические лекарства во многом уступают натуральным, природным компонентам. Поэтому одним из приоритетных направлений современной фармакологии является поиск, детальное изучение биологических особенностей и последующая интродукция растений, обладающих лекарственными свойствами.

Полыни издавна широко использовались человеком в различных сферах деятельности, особенно в народной медицине [1]. Кроме того, большинство полыней являются отличным кормом для овец. Особенно в этом отношении имеет значение полынь холодная, которая используется в качестве высокожирного корма перед зимовкой. Содержащиеся в полынях горечи и эфирные масла способствуют выведению кишечных паразитов и, кроме того, они обладают антисептическими свойствами [2].

Полыни используют в качестве красителей. Так отвар полыни горькой окрашивает шерсть в лимонный цвет, а полынь Маршалла дает зеленый окрас. Эфирные масла полыней можно использовать в парфюмерной промышленности и в медицинской [3].

Антимикробная активность эфирных масел полыней выявилась давно. Обнаружены противогрибковая активность эфирных масел полыни обыкновенной и полыни сиверса.

Лекарственная ценность полыней обусловлена, главным образом, наличием эфирных масел, лактонов, флавоноидов и других органических соединений [4]. Специально разводят для получения эфирных масел полынь лимонную и таврическую.