

Н. М. МАКСИМОВ

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МАСЛА ДУРНИШНИКА

(Представлено академиком А. А. Ризтером 20 XII 1939)

В предыдущем сообщении ⁽¹⁾ нами была дана предварительная физико-химическая характеристика масла из плодов дурнишника. В той же работе были выявлены минимальные технические данные как самого масла, так и полученной из него пленки—высыхаемость, стойкость, намокаемость в воде и др. В настоящем сообщении мы приводим данные механического анализа плодов и результаты испытаний масла дурнишника на содержание высших жирных кислот и других компонентов.

Нашим обследованием выяснено, что дурнишник, как обыкновеннейший сорняк, нередко образует на свежееудобренных участках пашни сплошные заросли и почти полностью заглушает культурные растения. В этом случае густота стояния дурнишника составляет от 6 до 10 кустов на 1 м². Но встречаются небольшие участки с дурнишником, где густота стояния занимает от 15 и более кустов на 1 м². Созревание плодов дурнишника наступает в начале октября. Каждое растение приносит в среднем около 150—160 плодов. Длина плодов составляет в среднем от 11,3 до 16,72 мм. Механический анализ плодов дурнишника показал, что средний вес одного плода равен 102 мг.

Учитывая указанные выше средние нормы плодоношения, густоты стояния и веса одного плода дурнишника, можно заключить, что урожай с 1 га составляет около 11,42 ц плодов. Плоды дурнишника заключают в себе по два ядра (семянок). Каждое ядро весит около 50 мг, отсюда масса ядер составляет 44,6% к общему весу плодов. Следовательно, 1 га занятой дурнишником площади может дать около 560 кг свободных от оболочек ядер. Содержание жира в воздушно-сухих семенах дурнишника по нашим определениям равно 40%, откуда производительность этого растения составляет около 224 кг масла с га занятой площади.

Сравнивая данные механического анализа плодов дурнишника с теми же данными академика Н. Д. Прянишникова ⁽²⁾ для грызовых сортов подсолнечника, можно сказать, что дурнишник в этом отношении почти не уступает культурному растению. Приведенные выше соображения должны обратить внимание на дурнишник как на растение, могущее стать новым источником получения жиров для нашей промышленности.

Экспериментальная часть

Определение масличности плодов дурнишника производилось нами на семенах урожая 1937 и 1939 гг., собранных в районе гор. Чебоксары.

Для анализа плоды дурнишника поступали в работу в виде очищенных семян. Экстракция масла из этих семян производилась абсолютным серным эфиром в аппарате Сокслета в продолжение 10 час. с числом сливаний $2\frac{1}{2}$ раза в час и последующей сушкой масла в токе углекислого газа при температуре до 100° . Ниже приводятся данные (в %) определений масляности плодов дурнишника (табл. 1).

Из приведенной табл. 1 видно, что выход масла из плодов дурнишника составляет 41,07% на абсолютно сухое вещество и 38,80% — на воздушно-сухое вещество при влажности 5,9%. К общему весу плодов выход сырого жира составляет 18—19%. Физико-химические константы масла дурнишника и выделенных из него жирных кислот определялись обычными способами, принятыми в жировой химии (3). Данные физико-химической характеристики для масла дурнишника из семян приведены в табл. 2.

Таблица 2

Таблица 1						Показатели		
Показатели	Урожай 1937 г.		Урожай 1939 г.		Удельный вес при 15°	Жирное масло		
	на вод.-сух. вещество	на абс. сух. вещество	на вод.-сух. вещество	на абс. сух. вещество		Урожай 1937 г.	Урожай 1939 г.	
Влажность	4,2	—	7,6	—	—	—	0,9236	
Сырой жир	40,0	41,68	37,6	40,46	—	—	1,4758	
					Показатель преломления при 20°	—	—	
					Кислотное число	2,1	0,51	
					Число омыления	198,2	205,19	
					Эфирное число	—	204,68	
					Иодное число	140,3	136,17	
					Число ацетилирования	—	3,85	
					Число Рейхерга-Мейсля	—	1,07	
					Число Поленске	—	0,16	
					Содержание оксикислот	—	0,43	
					Содержание неомыляемых	—	0,91	

Физико-химические свойства масла дурнишника близко напоминают свойства подсолнечного масла. Оно имеет светложелтый цвет, жидкую и прозрачную консистенцию, вкус и запах мягкие и приятные, напоминающие вкус и запах подсолнечного масла. При продолжительном хранении масло дурнишника становится мутноватым, а при нагревании его до 50° муть исчезает. Надо полагать, что эта муть не что иное, как выпадение твердых глицеридов масла.

После этих физико-химических испытаний масло дурнишника было подвергнуто качественному и количественному исследованию на содержание нерастворимых в воде жирных кислот. Выделение жирных кислот производилось после предварительного удаления неомыляемых и нерастворимых в серном эфире оксикислот. Как для масла, так и для смеси жирных кислот определялись иодные числа; полученные величины приведены в табл. 3.

Таблица 3

	1937 г.	1939 г. 1-й сбор	1939 г. 2-й сбор	Среднее
Жирное масло	140,3	136,17	135,8	137,42
Жирные кислоты	—	145,65	144,34	144,98

Из приведенных данных табл. 3 видно, что по иодному числу масло дурнишника укладывается в нормы высушающих масел типа макового (5). Было проведено испытание на содержание арахидной, эруковой и других высокомолекулярных кислот методом Гольде (6). Испытание

дало отрицательные результаты. Определение количества твердых кислот производилось по методу Бертрама (5), и выход их составил 8,2%

к смеси жирных кислот. Проба на содержание ненасыщенных жирных кислот производилась по способу Гацура-Зайцева (6) осторожным окислением выделенных по Твитчелю этих кислот и разделением их в виде нерастворимых бромидов. При пересчете способом уравнений выход ненасыщенных кислот составил: олеиновой кислоты 27,1% и линолевой 63,36%.

Результаты качественного испытания по Гацура-Зайцеву показали отсутствие в составе масла дурнишника жирных кислот с тремя двойными связями—линоленовой и др. Таким образом состав жирных кислот масла дурнишника представляется в следующем виде (в %):

Насыщенных кислот	8,2
Олеиновой кислоты	27,1
Линолевой кислоты	63,36

По Зиновьеву (5) маковое масло содержит (в %):

Насыщенных кислот	7,6%
Олеиновой кислоты	31,0%
Линолевой кислоты	61,4%

Следовательно, масло дурнишника по химическому составу близко напоминает маковое масло и может быть отнесено по Эйбнеру к группе масел, «высыхающих подобно маковому». Определение скорости высыхания производилось по способу стеклянной пластинки (8) нанесением масла (а не олифы) по предметному стеклу и сушением его в термостате в течение 3—4 суток при температуре 30°. Полученная таким образом пленка при хранении на солнечном свете в течение одного месяца не растрескивалась и не изменяла свою окраску. Эта же пленка была испытана на намокаемость в воде весовым способом—погружением в воду взвешенной пленки на 3 суток. После этого срока пленка вынималась, осторожно обсушивалась фильтровальной бумагой, взвешивалась, и намокаемость определялась по формуле, предусмотренной ОСТ 1775. В результате опыта намокаемость пленки составила 0,22%.

Таблица 4

Химический состав	На абсолютно сухое вещество в %
Общий азот	8,10
Белки	47,80
Сырой протеин	54,35
Клетчатка	5,42
Жир	3,70
Экстрактивные вещества	26,12
Зола	8,76

В данной работе нами не затронут вопрос о возможности использования масла дурнишника для пищевых целей, несмотря на то, что оно имеет весьма приятные вкусовые достоинства, считая, что этот вопрос нуждается в специальном исследовании на содержание алкалоидов и других действующих начал, встречающихся иногда у представителей сложноцветных.

Что же касается вопроса кормового значения шрота от экстрагирования плодов, следует сказать, что по данным химического состава

шрот из плодов дурнишника должен быть оценен как концентрированный белковый продукт, весьма выгодный большим содержанием белков и малым — клетчатки (табл. 4).

Химическая лаборатория
Чувашского сельскохозяйственного института
г. Чебоксары

Поступило
20 XII 1939

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ ДАН, XX, № 5 (1938). ² Д. Н. Прянишников, Частное земледелие (1931). ³ С. Иванов, Химия жиров (1934). ⁴ Н. Я. Демьянов, В. И. Нилов и В. В. Вильямс, Эфирные масла, их состав и анализ (1933), ⁵ А. А. Зиновьев, Курс химии жиров (1932). ⁶ Д. Гольде, Жиры и масла. II (1933). ⁷ Уббелоде-Геллер, Химия и технология жиров, I (1933). ⁸ А. Грюн, Анализ жиров и восков, вып. 1 (1932).