

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МЕТОДОВ ЭКСТРАКЦИИ НА СТЕПЕНЬ ИЗВЛЕЧЕНИЯ МАСЛА ИЗ СЕМЯН ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО

Среди видового разнообразия растений из рода люпина можно выделить несколько его видов, которые произрастают на территории Республики Беларусь: люпин узколистный (лат. *L. angustifolius* L.), желтый (лат. *L. luteus* L.), белый (лат. *L. album* L.) и многолетний (лат. *L. polyphyllus* Lind.) [1]. Именно люпин узколистный, получивший широкое распространение в связи с его устойчивостью к антракнозу, выбран в качестве объекта исследования в данной работе. В настоящее время люпин узколистный применяется в качестве не только кормового сельскохозяйственного растения, но и источника получения биологически активных веществ. Из-за ценного биохимического состава семян и масла, люпин может применяться в производстве детского и диетического питания [2]. Прежде всего ценность семян люпина заключается в высоком содержании (32–39%) белка, состоящего из легкоусвояемых фракций (альбуминов и глобулинов), что важно для сбалансированности по аминокислотному составу. В свою очередь содержание масла в семенах колеблется от 4 до 8%, что не является пределом, поскольку известны более масличные виды люпина: белый (содержание масла 11–12%) и изменчивый (до 20% масла) [3].

Цель исследования – сравнительный анализ влияния методов экстракции на степень извлечения масла из семян люпина узколистного. Анализ осуществляли тремя различными методами: настаивание измельченных семян с диэтиловым эфиром, исчерпывающая экстракция низкокипящим растворителем с помощью аппарата Сокслета и экспресс-метод ТФЭ («твердофазная экстракция»). В результате были получены данные о количественном содержании масла в образцах семян, что послужило основанием для сопоставления эффективности приведенных методик при уже имеющемся диапазоне значений масличности семян использованного вида люпина.

Исходным сырьем для экстракции являлись семена люпина узколистного (сорт «Миртан», категория ЭС). Чистота семян не менее 97,0%, содержание семян сорных растений не более 20 шт/кг, ядовитых растений – 0 шт/кг. Влажность – не более 16% [4].

Исходная масса навески семян люпина для метода настаивания с растворителем и исчерпывающей экстракции в аппарате Сокслета равна 50 г. В результате настаивания измельченных семян с диэтиловым эфиром было получено 15,11 г масла, т.е. в данном случае масличность семян

соответствует 60,44% (в пересчете на масличность по маслу 4,83%), что является достоверным по сравнению с ранее приведенными литературными данными для люпина узколистого 4–8%.

В свою очередь, используя метод исчерпывающей экстракции диэтиловым эфиром с помощью аппарата Сокслета, было выделено 79,52% масла (в пересчете на масличность по маслу 6,36%).

И последний из методов, с помощью которого можно достаточно быстро определить содержание жиров не только в семенах масличных культур, но и в пищевых продуктах, является метод ТФЭ. Данный метод относится к экспресс-методу, который основан на распределении исходного компонента между подвижной и неподвижной фазами в результате сорбционных и/или ионообменных процессов, протекающих в специальной колонке для ТФЭ [5]. Навеску измельченных семян люпина массой 6,93 г предварительно смешивали с 15,01 г безводного сернокислого натрия и помещали в шприц (20 см<sup>3</sup>), который использовали в качестве колонки для экстракции. Было проведено два опыта: первый опыт с диэтиловым эфиром, второй – смесь хлороформа и этилового спирта (в соотношении 2 : 1) [5]. В результате массовая доля жира составила в первом опыте 42,86%, во втором опыте – 42,00% (в пересчете на масличность по маслу в среднем 3,36%).

Таким образом, при сопоставлении полученных данных видно, что наибольшее извлечение масла наблюдается при использовании метода исчерпывающей экстракции с диэтиловым эфиром в аппарате Сокслета (60,44%, в пересчете на масличность по маслу 4,83%). Стоит отметить, что метод ТФЭ предназначен для очистки пробы от нежелательных примесей и концентрирование компонентов [5]. То есть, данный экспресс-метод целесообразно применять в случае, когда необходимо определить показатели качества исследуемого масла, где не требуется определять его количественное содержание в семенах.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Персикова, Т.Ф., Цыганов, А.Р. Какшинцев, А.В. Продуктивность люпина узколистого в условиях Беларуси. Минск: ИВЦ Минфина. 2006. 179 с.
2. Егорова, Г.П., Шеленга, Т.В., Проскурикова, Г.И. Биохимическая характеристика семян люпина // Масла и жиры. 2020. № 7. С. 28.
3. Бенкен, И.И., Курлович, Б.С., Куртузова, Л.Т. Каталог мировой коллекции ВИР. Люпин усколистый – *Lupinus angustifolius* L. (биохимическая характеристика образцов) // Сб. науч. тр. ВИР. 1993. № 637. С. 45–51.
4. Требования к сортовым и посевным качествам семян сельскохозяйственных растений // Министерство сельского хозяйства Республики Беларусь. Минск. – 29 октября 2015 г. № 37.
5. Перкель, Р.Л., Попов, В.С. Определение содержания жиров методом ТФЭ // Масла и жиры. 2019. № 9. С. 26–27.