

УДК 547.466.6.05:633.13].04:543.422.3

## **Изучение химического состава и спектрофотометрическое определение аминокислот в траве овса посевного**

**А.Ю. Куль, М.Ф. Маршалкин, М.В. Гаврилин, И.Я.Куль**

Пятигорский государственный технологический университет,  
Пятигорск, Россия

Изучен химический состав травы овса посевного. Качественными реакциями обнаружены аминокислоты, крахмал и флавоноиды. Разработана методика спектрофотометрического определения суммы аминокислот по реакции с нингидрином. Установлено, что в траве овса содержится до 1% аминокислот в пересчете на кислоту глютаминовую.

Овес посевной (*Avena sativa* L.) – однолетнее травянистое растение семейства злаковых. Зерно овса содержит белки, жиры, углеводы (крахмал, клетчатку), минеральные вещества. Овес посевной применяется в диетическом питании в виде овсяной крупы и хлопьев, а также как загуститель и стабилизатор (овсяная камедь) [4]. В народной медицине готовят препараты как для приема внутрь, так и в виде ванн, используют как тонизирующее, мочегонное, желчегонное, антисклеротическое, жаропонижающее и противовоспалительное средство. Использование травы овса посевного в питании человека ограничено.

Целью нашей работы было изучение химического состава травы овса посевного для исследования возможности применения его в качестве пищевой добавки.

По литературным данным в траве овса посевного в большом количестве содержатся аминокислоты, а в зерновках – до 9% крахмала [1,3]. Для идентификации этих соединений используются типовые реакции: взаимодействие крахмала с иодом и реакция аминокислот с нингидрином [2,5].

В настоящем исследовании нами была использована трава овса посевного молочной зрелости, из которой готовили извлечение 70% спиртом этиловым с последующей идентификацией компонентов и их количественным определением. С целью определения веществ флавоноидной природы с одной частью извлечения проводили реакцию с цинковой пылью и кислотой хлороводородной концентрированной. Появление розового окрашивания подтвердило наличие флавоноидов.

Вторую часть извлечения исследовали методом тонкослойной хроматографии в системе хлороформ - метанол - вода (52:28:7). Хроматограмму проявляли в УФ-свете (365 нм) и затем обрабатывали 5% спиртовым раствором

алюминия хлорида. Обнаружены пятна флавоноидов ярко-желтого цвета с Rf 0,44 и 0,57.

В водном извлечении, приготовленном нагреванием сырья на водяной бане при 60°C, обнаружен крахмал по образованию синего окрашивания с 0,1 М раствором иода.

Положительная реакция с нингидрином подтвердила наличие аминокислот в траве овса посевного. Последующее изучение состава водного извлечения проводили методом хроматографии в тонком слое сорбента на пластинках «Сорбфил» в системе растворителей спирт бутиловый – кислота уксусная ледяная – вода (4:1:1). Затем хроматограмму высушивали, обрабатывали 1% раствором нингидрина в спирте этиловом и нагревали в сушильном шкафу в течение 10 минут. В результате обнаружены три пятна аминокислот розового цвета со значениями R<sub>S</sub> относительно кислоты глутаминовой: 0,85; 1,00; 1,65. Выбор свидетеля – кислоты глутаминовой – обусловлен тем, что она содержится в сырье в наибольшем количестве.

Нами разработаны условия спектрофотометрического определения аминокислот в траве овса посевного. Исследования проводили на спектрофотометре СФ-56 в кюветках с толщиной слоя 10 мм. Выбирали оптимальное количество 1% раствора нингидрина, концентрацию раствора натрия карбоната (0,25%, 0,05% и 0,025%) и его объем, а также время нагревания на водяной бане. Кроме того, установлено положение максимума светопоглощения (570-590 нм) и пределы концентраций подчинения закону Бугера-Ламберта-Бера (0,01-0,06 мг/мл). Результаты выбора оптимальных условий реакции с нингидрином приведены в таблице 1.

Таблица 1  
Оптимальные условия реакции с нингидрином

Условия реакции	Показатели
1. Концентрация раствора натрия карбоната	0,25%
2. Объем раствора натрия карбоната	1 мл
3. Объем 1% раствора нингидрина в 95% этаноле	2 мл
4. Время нагревания	10 минут
5. Концентрация стандартного раствора кислоты глутаминовой	0,05%
6. Максимум светопоглощения	570-590 нм
7. Пределы подчинения закону Бугера-Ламберта-Бера	0,01-0,06мг/мл

Для построения калибровочного графика в мерные колбы вместимостью 50 мл помещали 1, 2, 3, 4, 5, 6 мл 0,05% стандартного раствора кислоты глутаминовой (РСО), добавляли 1 мл 0,25% раствора натрия карбоната, 2 мл 1% раствора нингидрина в 95% спирте этиловом, нагревали 10 мин на кипящей

водяной бане, охлаждали, доводили водой до метки. Измеряли оптическую плотность на спектрофотометре СФ-56 при длине волны 570 нм в кювете толщиной 1 см относительно воды.

Методика определения суммы аминокислот в траве овса посевного

Около 1 г (точная навеска) измельченного сырья помещают в коническую колбу вместимостью 200 мл со шлифом, прибавляют 100 мл 70% спирта этилового. Колбу закрывают пробкой, взвешивают с погрешностью 0,01 г, присоединяют к обратному холодильнику и нагревают на водяной бане в течение 1 часа. Затем колбу охлаждают до комнатной температуры, взвешивают, доводят массу до первоначальной 70% спиртом этиловым, извлечение фильтруют.

2 мл извлечения помещают в мерную колбу вместимостью 50 мл, прибавляют 1 мл 0,25% раствора натрия карбоната, 2 мл 1% раствора нингидрина в спирте 95% и нагревают 10 минут на кипящей водяной бане, охлаждают, доводят водой до метки. Параллельно в мерную колбу вместимостью 50 мл помещают 1 мл раствора РСО кислоты глутаминовой (0,05%) и поступают, как указано выше. Оптическую плотность полученных растворов измеряют на спектрофотометре при 570 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм относительно воды. Содержание суммы аминокислот в сырье в процентах (X) в пересчете на кислоту глутаминовую рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{D_x * m_o * 2500}{D_o * m_x * (100 - W)}, \text{ где}$$

$D_x$  – оптическая плотность испытуемого раствора,

$D_o$  – оптическая плотность раствора РСО кислоты глутаминовой,

$m_o$  – навеска РСО кислоты глутаминовой, г,

$m_x$  – навеска сырья, г,

$W$  – потеря в массе при высушивании сырья, %.

Таблица 2

Результаты определения суммы аминокислот в траве овса посевного

$D_x$	Навеска, г	Найдено, %	Метрологические характеристики
0,141	1,0150	0,96	$X = 0,97$
0,152	1,0098	1,03	$\Sigma(X-X)^2 = 0,0076$
0,131	0,9931	0,91	$S = 0,039$
0,140	0,9854	0,98	$S_x = 0,0159$
0,139	0,9904	0,97	$\Delta = 0,41$
0,143	0,9998	0,99	$\epsilon = \pm 4,22\%$

Выводы

Изучен химический состав травы овса посевного. Качественными реакциями обнаружены аминокислоты, крахмал и флавоноиды.

Разработана методика спектрофотометрического определения суммы аминокислот по реакции с нингидрином. Установлено, что в траве овса содержится до 1% аминокислот в пересчете на кислоту глютаминовую.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Казаков А.Л., Хацуков Б.Х. Биологически активные вещества целебных и пищевых растений и их фармакологическая активность.- Нальчик: Изд. КБНЦ РАН, 2000. - 68 с.
2. Методы биохимического исследования растений под ред. А.И. Ермакова. - Л.: Агропромиздат, 1987. - 430 с.
3. Молчанов Г.И., Молчанова Л.П., Гулько Н.М., Молчанов А.Г., Сулцов И.Ф. Съедобные целебные растения. Изд. Ростовского университета, 1994. - С. 202.
4. Растительные ресурсы. Рос. Академия наук. - С-Пб.: Наука, 1994. - С. 117.
5. Химический анализ лекарственных растений под ред. Н.И. Гриневича, Л.Н. Сафронича. - М.: Высш. школа, 1983. - 176 с.

#### **STUDY OF THE CHEMICAL COMPOSITION AND SPECTROPHOTOMETRIC AMINOACID DETERMINATION IN HERBA AVENAE SATIVAE**

**A.J. Kool, M.F. Marshalkin, M.V. Gavrilin, I.Ia. Kool**

Herba Avenae sativae composition has been studied. The herb was found to contain aminoacids, starch and flavonoids. The technique of spectrophotometric determination of summary aminoacids was developed according to the reaction with ninhydrine. Aminoacid content reached about 1%.