

## **СПОСІБ ОТРИМАННЯ БОРОШНА З НАСІННЯ РІПАКУ**

Корисна модель відноситься до харчової промисловості, а саме до олієжирової галузі.

Відомий спосіб одержання білкового борошна із макухи олійного насіння (Патент UA № 74880, Бюл. №2, 2006), який включає подрібнення макухи з наступним просіюванням. Подрібнення здійснюється плоскими ударними впливами, а просіювання – переміщенням макухи щітками по циліндричній поверхні сит, розміри отворів яких вибирають меншими від 1000 мкм в залежності від подальшого використання одержуваного продукту, і виготовлених з еластичних ниток, причому переміщення виконують по гвинтовій лінії з наданням ситовій поверхні коливального руху.

Недоліком цього способу є високий вихід борошна (89 %) з підвищеним вмістом клітковини (16,7 %), що негативно впливає на якість борошна. Також соняшникову макуху із не обрушеного насіння піддають подрібненню для кожного просіювання окремо, згідно винаходу макуху подрібнюють п'ять разів, сита через які просіюють подрібнену макуху розташовані горизонтально одне від іншого і займають багато місця, що являється енергетично затратним та економічно не вигідним.

Найбільш близьким до пропонованої технології отримання борошна є спосіб отримання харчового борошна з насіння олійних культур, зокрема насіння льону (варіанти) (патент RU № 2376344, 2008), що включає очищення насіння від домішок, висушування, віджимання олії, подрібнення макухи, просіювання через сита. Після очищення насіння від домішок його промивають протягом 5-10 хв при температурі не вищій за 20 °С, висушування насіння здійснюють при температурі 70-80 °С до вологості не більше 10%, віджимання олії проводять пресуванням, а подрібнену макуху просівають через сита з дротяної сітки 0,67.

Недоліком відомого способу отримання харчового борошна з насіння олійних культур, зокрема насіння льону є не значний вміст білку (28,5 – 31,8

%), погіршення якості борошна за рахунок великого вмісту золи (3,8 – 3,95 %) та олійності (9 – 10 %), зокрема олійність впливає на термін зберігання борошна, чим більша олійність, тим менший термін зберігання.

В основі корисної моделі лежить завдання отримання борошна з насіння ріпаку із збільшеним вмістом білку, зниження вмісту олії та клітковини в цільовому продукті методом сепарування макухи на ситах з отриманням фракцій різного хімічного складу.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб отримання борошна з насіння ріпаку включає: очищення насіння від домішок, висушування, віджимання олії холодним пресуванням, подрібнення та фракціонування ситовим методом, який відрізняється тим, що макуху після пресування охолоджують до температури 20-22 °С, проводять одноразове подрібнення з наступним послідовним просіюванням через набір сит для борошна з металевої сітки, з діаметром отворів 1000 мкм, 750 мкм, 560 мкм, та тканини з поліамідних монониток з діаметром отворів 250 мкм, 200 мкм, 160 мкм, 132 мкм, 100 мкм, отримані фракції ріпакового борошна містить протеїн – 22,82 – 50,02 %, олію – 4,48 – 7,63 %, клітковину – 4,10 – 15,03 %.

Причинно–наслідковий зв'язок між запропонованим способом та очікуваним технічним результатом полягає в наступному.

Особливості структури насіння ріпаку визначають своєрідність технологічного процесу його переробки із вилученням олії. Насіння ріпаку відноситься до дрібнонасінного, оболонка якого щільно прилягає до ядра, тому в технологічний процес не входять стадії фракціонування і обрушування. На відміну від насіння інших олійних культур в оболонці насіння ріпаку міститься незначна кількість вуглеводів. Серед вуглеводів містяться моно-і полісахариди. Їх загальна кількість в насінні коливається на рівні 10,0-12,5 %, частка розчинних цукрів – глюкози, фруктози, сахарози – становить 4,2-4,5 %, частка поліозів, які в основному представлені клітковиною, – 6,1-8,9 %. Основна маса целюлози знаходиться в оболонці. Насіння ріпаку також цінне на жири, протеїни, вітаміни, мінеральні речовини

(Щербаков В.Г. Биохимия и товароведение масличного сырья. – 5-е изд., перераб. и доп. – Колос, 2003. - с.360). Збереження всього комплексу харчових речовин насіння ріпаку в цільовому продукті підвищує його харчову і біологічну цінність.

Отриману макуху після пресування охолоджували до температури 20-22 °С, що дало можливість кращого подрібнення та просіювання, подрібнена макуха складається з частинок різного розміру та різного хімічного складу. Внаслідок більш міцної, стійкої структури, в порівнянні з ядром, частинки оболонки більші і тому легко можуть бути виділені шляхом просіювання, тому спочатку просіювання відбувається на металевих сітках, що дає змогу максимально вилучити фракції, збагачені клітковиною без забивання з подальшим просіюванням на тканинних ситах з поліамідних монониток, що дають можливість виділити фракції борошна, збагачені білком.

Хімічний склад ріпакового борошна наведений в таблиці 1.

Проаналізувавши отримані результати видно, що найвищу харчову цінність має борошно, одержане внаслідок безреагентного фракціонування ріпакової макухи як фракція, що має діаметр часточок менше ніж 132 мкм, Фракція із розміром часточок 100 – 132 мкм містить 49,36 % білків, 4,27 % клітковини, 7,20 % олії та має вихід 17,4 %. Борошно, із діаметром часточок менше ніж 100 мкм, мало дуже малий вихід – 2,3 %. Дещо нижчі показники по вмісту білків має борошно з розмірами частинок 132 – 250 мкм, також це борошно містить не значну кількість клітковини 5,01 – 6,02 % та олії 6,54 – 7,02 % і може бути використане у виробництві, хлібобулочних, кондитерських, м'ясних та молочних виробів.

Ріпакове борошно може бути використане для збагачення білком харчових продуктів, для підвищення білкової насиченості раціону населення і зниження ризику захворювань, викликаних дефіцитом білка.

Крім того, можливість виробництва харчового борошна з насіння ріпаку дозволяє розширити асортимент біологічно активної сировини для харчової промисловості, що характеризується повним набором незамінних для людського організму амінокислот, харчових волокон, вітамінів та мінеральних речовин. Ріпакове борошно як високобілковий компонент дозволить підвищити харчову і біологічну цінність харчових продуктів.

**Таблиця 1. Хімічний склад ріпакового борошна**

№	Фракція з розміром часточок	Вихід фракцій, %	Масова частка сирого протеїну в перерахунку на абсолютно суху речовину, %	Масова частка сирової клітковини в перерахунку на абсолютно суху речовину, %	Масова частка сирової олії в перерахунку на абсолютно суху речовину, %	Висновки
1.	Фракція з розміром часточок 750 – 1000 мкм	2,9	22,82	15,03	4,48	Борошно має високий вміст клітковини і низький вміст білку, може бути використане для жуйних тварин
2.	Фракція з розміром часточок 560 – 700 мкм	3,8	30,44	11,28	5,16	Борошно має високий вміст білку, клітковини і може бути використане як кормове
3.	Фракція з розміром часточок 250 – 560 мкм	27,3	36,51	8,16	6,09	Борошно має більш високий вміст білків, нижчий вміст клітковини і може бути використане в комбікормах
4.	Фракція з розміром часточок 200 – 250 мкм	14,3	39,05	6,02	6,54	Борошно має високу харчову цінність і може бути використане в хлібулочних та кондитерських виробках
5.	Фракція з розміром часточок 160 – 200 мкм	13,3	41,62	5,36	6,71	Борошно має високу харчову цінність і може бути використане в олієжировій, м'ясній, молочній, хлібулочній та кондитерській промисловості
6.	Фракція з розміром часточок 132 – 160 мкм	18,7	44,28	5,01	7,02	
7.	Фракція з розміром часточок 100 – 132 мкм	17,4	49,36	4,27	7,20	
8.	Фракція з розміром часточок < 100 мкм	2,3	50,02	4,10	7,63	Борошно має найвищу харчову цінність, але найменший вихід, тому недоцільно використовувати сито з діаметром отворів 100 мкм