

**ВПЛИВ ФАКТОРІВ ЕКСТРАКЦІЇ ГРИБІВ (*FOMES*
FOMENTARIUS (L. FR.), GILL.) НА ОДЕРЖАННЯ ДІЮЧОЇ
РЕЧОВИНИ**

В.В. Теслюк, кандидат технічних наук

*Відображено роздільний і сукупний вплив факторів - маси грибів, маси лугу та тривалості екстракції подрібнених грибів трутовика справжнього (*Fomes fomentarius (L. Fr.), Gill* на показники концентрації іонів водню, густину та вміст еліситорів у лужному екстракті.*

Ключові слова: *гриби, луг, маса, тривалість, екстракція, лужний розчин.*

Забезпечення захисту рослин проти хвороб у технології їх вирощування залишається однією із кардинальних проблем аграрного виробництва, на вирішення якої витрачається багато часу і коштів.

Новий напрям у розробці заходів і способів захисту рослин від хвороб з'явився після поглибленого вивчення взаємовідносин між рослиною і паразитом. Доведено, що захисні реакції рослин можуть виникати після їх обробки індукторами хворобостійкості спеціальними речовинами – елісаторами [1,2,3].

В останні десятиріччя широко досліджуються елісаторні властивості полісахариду хітину та його похідних, які підвищують стійкість рослин проти хвороб.

Біополімери - хітин, його комплекси і похідні одержують при переробці продуктів тваринного походження або грибів.

Технологія переробки вищих базидіальних грибів (*Fomes fomentarius (L. Fr.), Gill.*), які широко розповсюджені в природних умовах для одержання діючої речовини мікобіопрепаратів передбачає механічну і хімічну обробку їх плодових тіл [4].

Основою плодового тіла є розділена на клітини грибниця. Клітина грибів вкрита твердою оболонкою, яка на 80 - 90 % складається із азотовмісних та

безазотистих полісахаридів. У більшості грибів основним складовим полісахаридом є хітин, а у ооміцетів – целюлоза [5].

Хітин із грибів виділяють такими методами: 1) кислотою при кімнатній температурі від 5 до 24 год.; 2) лужними розчинами при кип'ятінні; 3) перманганатом з подальшою лужною обробкою; 4) перекисом водню або NaHSO_4 та ін. [5]. Розроблена технологія базується на методі лужної екстракції грибної біомаси впродовж встановленого терміну.

Мета досліджень полягала у визначенні впливу факторів - маси грибів, маси луку та тривалості екстракції подрібнених грибів трутовика справжнього (*Fomes fomentarius (L. Fr.), Gill*) на показники концентрації іонів водню, густину та вміст еліситорів у лужному екстракті.

Матеріали та методика досліджень. Вплив режимів роботи реактора (температура екстракції, тривалість екстракції,) та норм компонентів (подрібненої грибної біомаси і луку) вивчали в лабораторії технохімічного контролю харчових виробництв Інституту післядипломної освіти Національного університету харчових технологій впродовж 2002 - 2005 рр. У досліджах використовували подрібнену грибну біомасу з грибів трутовика справжнього (*Fomes fomentarius (L. Fr.), Gill.*), зібраних із берези та тополі. Лужну екстракцію подрібнених грибів проводили в лабораторних колбах. Параметрами оцінки процесу екстракції було визначення якісних і кількісних ознак лужного екстракту. Якісними ознаками вважали зовнішній вигляд, колір, та запах. Кількісними – показники концентрації іонів водню (рН), густини (г/см^3) та вміст еліситорів (глюканів) (г/л) [6].

Визначення концентрації водневих іонів (рН) лужного екстракту проводили компенсаційним вимірюванням ЕРС.

Густину лужного екстракту визначали методом занурення ареометра в колбу К-2-500-29/32 ТС, ГОСТ 25336 з екстрактом, вміст еліситорів діючої (сухої) речовини в лужному екстракті –методом випаровування маси лужного екстракту на водяній бані з електронагрівачем. Дані експериментальних досліджень записували в робочий журнал.

Статистичну обробку результатів дослідження виконували за допомогою програмних пакетів Statistica 6.0, StatSoft, яка дозволяє проаналізувати та інтерпретувати досліджувані результати [7, 8].

Результати досліджень. Лужний екстракт із подрібнених плодових тіл грибів трутовика справжнього (*Fomes fomentarius* (L. Fr.), Gill.) одержували за розробленими послідовними технологічними операціям [1].

Дослідні проби одержаного лужного екстракту відбирали після ретельного перемішування розчину в колбі об'ємом 250-500 мл.

Органолептичним методом встановлено, що лужний розчин гриба трутовика справжнього після екстракції за всіма варіантами мав специфічний грибний запах і темно-коричневий колір. .

Визначення концентрації водневих іонів (рН) лужного екстракту проводили компенсаційним вимірюванням ЕРС.

Вплив маси грибів, маси луку та тривалості екстракції на концентрацію іонів водню (рН) лужного екстракту відображена на рис.1.

Аналіз графічного зображення залежності концентрації іонів водню (рН) лужного екстракту від маси грибів, маси луку та тривалості екстракції показує, що із збільшенням маси грибів та тривалості екстракції концентрація іонів водню (рН) в лужному розчині зменшується .

Аналіз дослідних даних роздільного і сукупного впливу маси грибів і луку КОН та тривалості екстракції, на концентрацію іонів водню (рН) лужного екстракту показує, що різниця виділених джерел варіації є вірогідною на 1 %-ному рівні значущості ($p < 0,01$). Статистичним методом аналізу результатів встановлено, що $HP_{05} = 0,0003$, а $t_{05} = 1,99$.

$$F(8, 81)=103,25; p=0,0000$$

Коефіцієнт кореляції: маса грибів $r = -0,31$; маса лугу, $r = 0,93$;

тривалість екстракції $r = -0,18$

Довірчі інтервали - 0,95

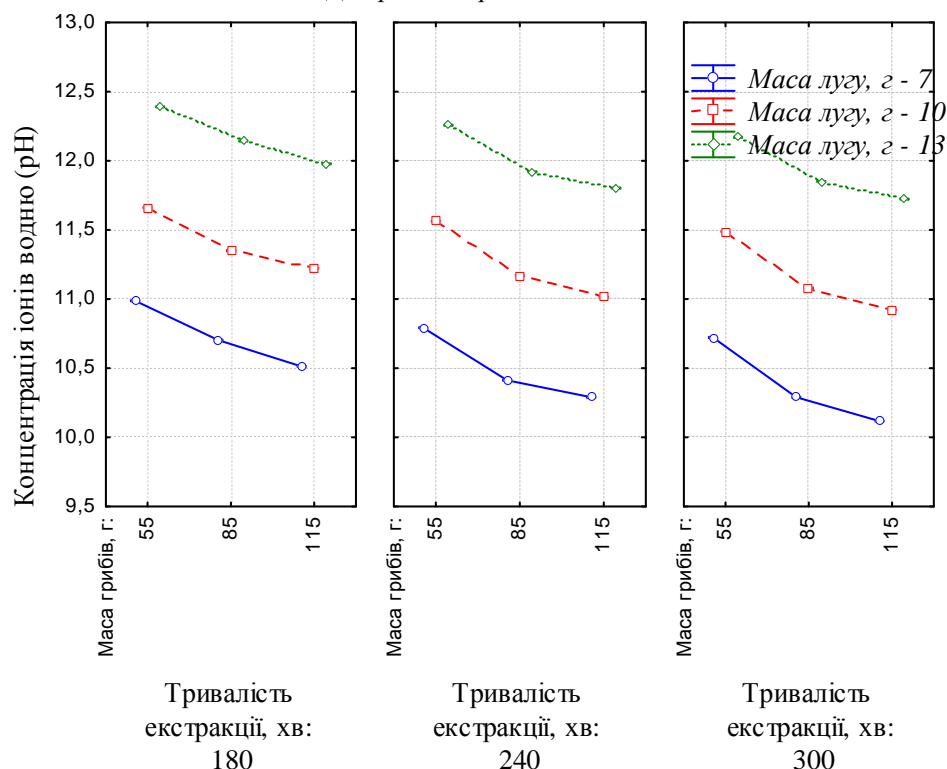


Рис. 1. Залежність концентрації іонів водню (рН) лужного екстракту від маси грибів, маси лугу та тривалості екстракції

В результаті дисперсійного аналізу кореляційної залежності визначення впливу середніх величин маси лугу на показники концентрації іонів водню (рН) встановлена тісна позитивна кореляційна залежність ($r = 0,93$). В той же час із збільшенням середніх величин маси грибів і тривалості екстракції середні показники концентрації іонів водню (рН) зменшуються, тобто між масою грибів і (рН) встановлена тісна обернена кореляційна залежність ($r = -0,31$), тоді як між тривалістю екстракції і (рН) слабка ($r = 0,11$).

В процесі статистичного аналізу виник інтерес до визначення частки впливу кожного із наявних у процесі екстракції факторів на концентрацію іонів водню (рН) лужного екстракту (рис. 2).

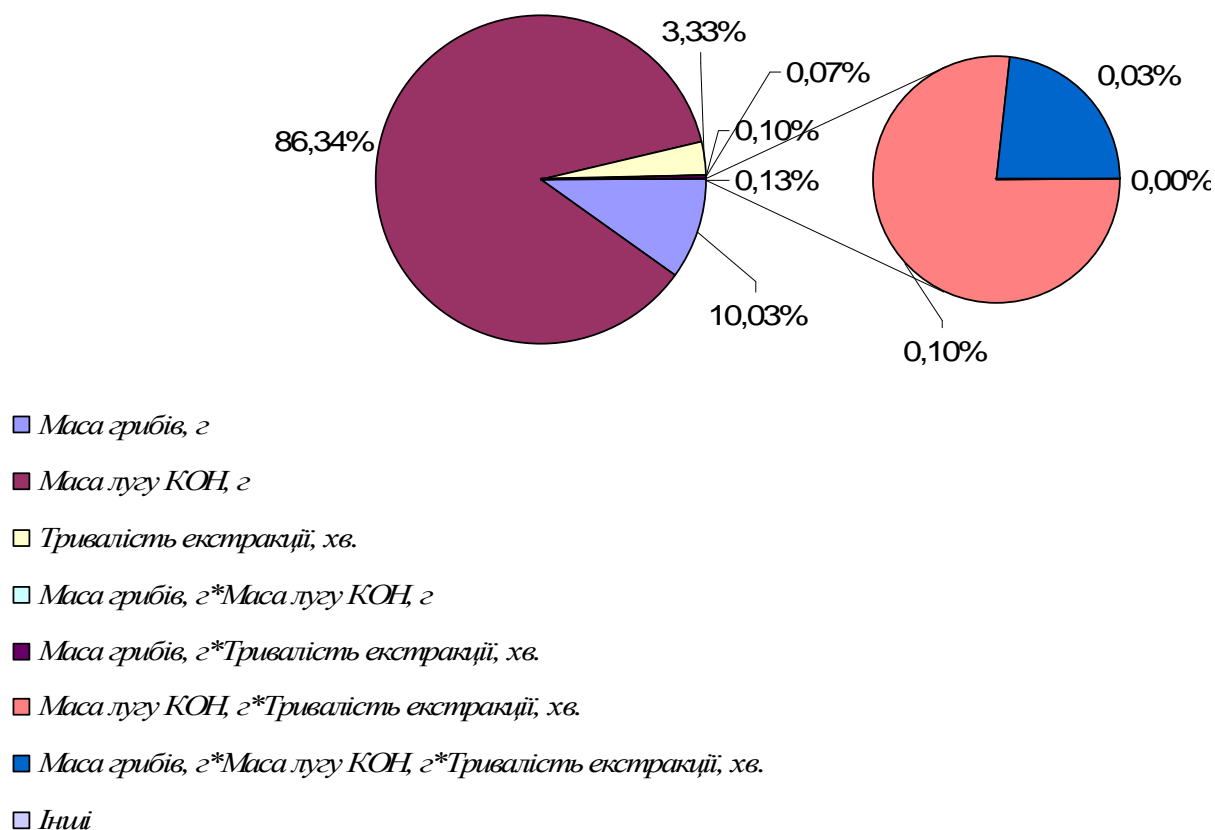


Рис. 2. Частка впливу факторів маси грибів, маси лугу та тривалості екстракції на концентрацію іонів водню (рН) лужного екстракту

Найбільший вплив на (рН) мала маса лугу, частка якого становила 86,34 %, менший за достовірної різниці - маса грибів (10,03 %) і найменший - тривалість екстракції – (3,33 %).

Для встановлення впливу та аналізу факторів маси грибів, маси лугу та тривалості екстракції на густину лужного екстракту були побудовані графіки (рис. 3).

Аналіз графічного зображення залежності густини лужного екстракту від маси грибів, маси лугу та тривалості екстракції показує, що із збільшенням маси грибів та тривалості екстракції густина лужного грибного екстракту зростає. Необхідно відмітити, що при збільшенні маси грибів від 55 г до 85 г на 1 л води при одних і тих самих показниках тривалості екстракції збільшення густини лужного розчину інтенсивніше, ніж при таких самих показниках тривалості, але із збільшенням маси грибів від 85 г до 115 г на 1 л.

$$F(8, 81)=69,312; p=0,0000$$

Коефіцієнт кореляції: маса грибів $r = 0,84$; маса лугу, $r = 0,40$;
тривалість екстракції $r = 0,11$

Довірчі інтервали - 0,95

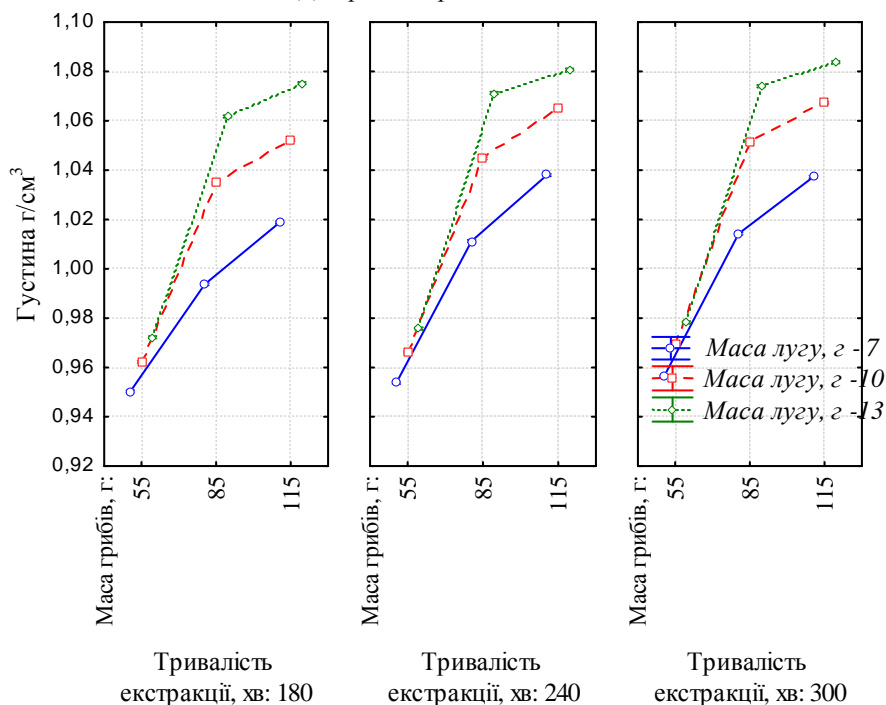


Рис. 3. Залежність густини лужного екстракту від маси грибів, маси лугу та тривалості екстракції

Аналіз експериментальних даних роздільного і сукупного впливу маси грибів, маси лугу КОН та тривалості екстракції на густину лужного екстракту показує, що всі фактори істотно впливають на формування густини лужного екстракту. Різниця виділених факторів вірогідна не тільки на 5 %-вому рівні значущості, а і на 1 %-вому, оскільки $p < 0,01$. Статистичним методом аналізу результатів встановлено, що $HP_{05} = 0,0003$, а $t_{05} = 1,99$.

В результаті дисперсійного аналізу кореляційної залежності визначення впливу середніх величин маси грибів та маси лугу на показники концентрації іонів водню (рН) встановлена тісна позитивна кореляційна залежність ($r = 0,84$), і відповідно ($r = 0,40$), тоді як між тривалістю екстракції і (рН) кореляційна залежність є слабкою ($r = 0,11$).

Оскільки під час дисперсійного аналізу виявлено достовірні різниці за рядом факторів і їх взаємодій, виникла необхідність для детальнішого аналізу і

узагальнення формування густини лужної витяжки в процесі екстракції визначити частку впливу кожного із них (рис. 4).

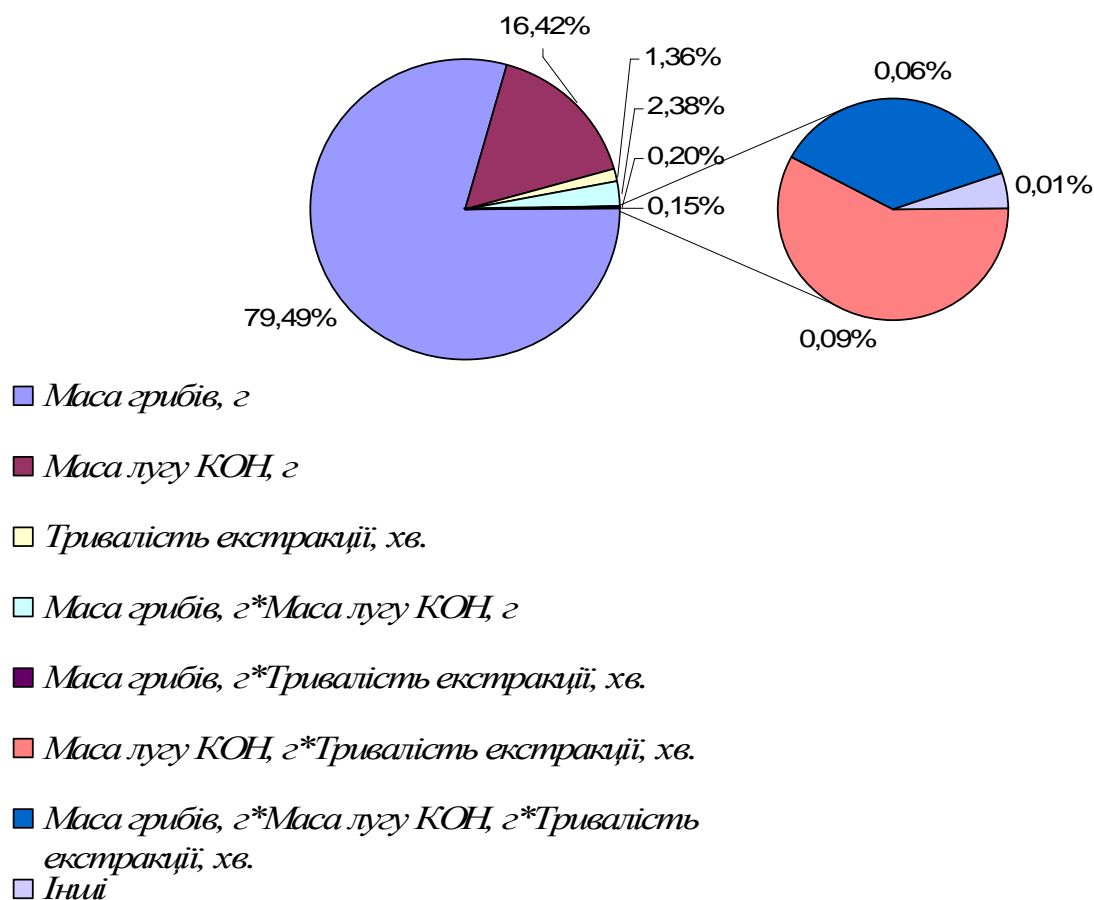


Рис. 4. Частка впливу факторів маси грибів, маси лугу та тривалості екстракції на густину лужного екстракту

Аналіз результатів експериментальних даних показує, що найвпливовішим фактором формування густини лужного розчину під час екстракції грибної біомаси є маса подрібнених грибів (79,49 %), меншим маса лугу (16,42 %) і найменшим тривалість екстракції (2,38 %).

Для встановлення та узагальнення впливу джерел варіації маси грибів, маси лугу та тривалості екстракції на виділення елісіторів з клітинної стінки гриба трутовика справжнього (*Fomes fomentarius* (L. Fr.), Gill.), зібраного на березах та тополі, в лужному екстракті побудували графіки (рис. 5).

$$F(8, 81)=1069,7; p=0,0000$$

Коефіцієнт кореляції: маса грибів $r = 0,51$; маса лугу, $r = 0,24$;
тривалість екстракції $r = 0,76$

Довірчі інтервали - 0,95

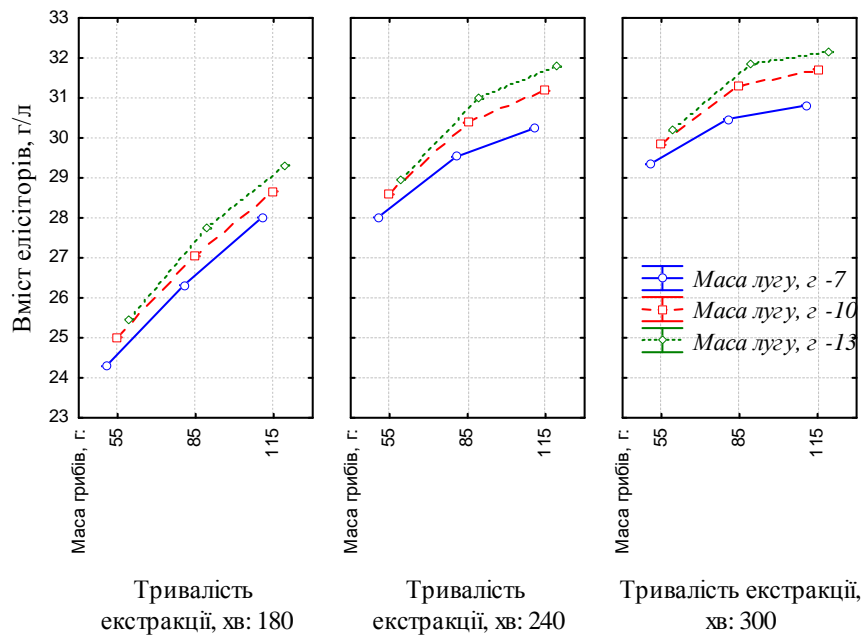


Рис. 5. Залежність вмісту еліситорів лужного екстракту від маси грибів і лугу та тривалості екстракції

Аналіз графічного зображення показує, що зі збільшенням маси грибів та тривалості екстракції вміст еліситорів у лужному грибному екстракті зростає. Статистичним методом встановлено, що при тривалості екстракції 180 хв, збільшенні маси подрібнених грибів від 55 г до 115 г на 1 л води і маси лугу від 7 г до 13 г на 1 л води еліситори із клітинної стінки грибів виділяються інтенсивніше, ніж при збільшенні маси грибів від 55 г до 115 г на 1 л води і маси лугу від 7 г до 13 г на 1 л води, але при тривалості екстракції 240 хв і 300 хв.

Дисперсійний аналіз експериментальних даних роздільного і сукупного впливу факторів - маси грибів, маси лугу та тривалості екстракції на вміст еліситорів в грибному лужному екстракті показав, що всі фактори істотно впливають на формування вмісту еліситорів у грибному лужному екстракті. Різниця виділених джерел варіації вірогідна не тільки на 5 %-вому рівні значущості, а і на 1 %-вому, оскільки $p < 0,01$. Статистичним методом аналізу результатів встановлено, що $HP_{05} = 0,0002$, а $t_{05} = 1,99$.

В результаті дисперсійного аналізу кореляційної залежності визначення впливу середніх величин маси грибів, та тривалості екстракції на вміст елісіторів у лужному екстракті встановлена тісна позитивна кореляційна залежність ($r = 0,51$), і відповідно ($r = 0,76$) тоді як між ознаками маси луку і вмісту елісіторів кореляційна залежність є також позитивною але слабкою ($r = 0,24$).

Вплив факторів маси грибів, маси луку та тривалості екстракції на вміст елісіторів у лужному екстракті показаний на рис. 6.

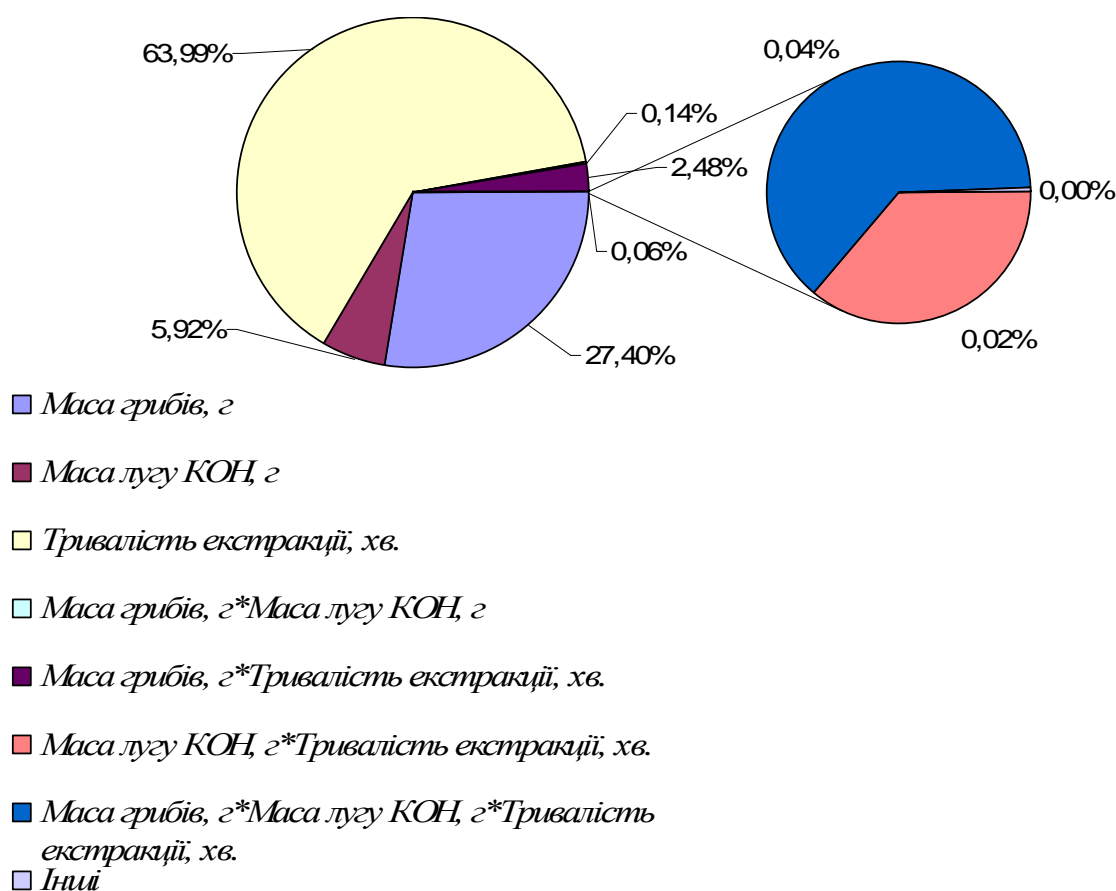


Рис. 6. Частка окремих і сукупних факторів екстракції і сировини на вміст елісіторів у лужному екстракті

Аналіз зображення гістограми показує, що найвпливовішим фактором формування елісіторів у лужному екстракті є тривалість екстракції – (63,99 %), суттєво меншим, але вірогідно значущим – маса подрібнених грибів – (27,40 %) і найменшим – маса луку КОН – (5,92 %).

ВИСНОВКИ

Різниця виділених джерел варіації роздільного і сукупного впливу маси грибів, маси лугу та тривалості екстракції, на концентрацію іонів водню (рН), густину та вміст елісіторів у лужному екстракті є вірогідною на 1 %-вому рівні значущості ($p < 0,01$).

На концентрацію іонів водню (рН) лужного екстракту найбільше впливає маса лугу – (86,34 %), на густину – маса подрібнених грибів – (79,49 %), а на вміст елісіторів у грибному лужному екстракті за незмінних решти факторів – тривалість екстракції – (63,99 %).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Патент 29953 Україна, МПК А01N 63/00, А01N 65/00, А01Р 1/00, А01Р 3/00. Спосіб підвищення стійкості рослин до хвороб / Горовой Л.Ф., Кошевський І.І., Редько В.В., Теслюк В.В. Заявник і власник Горовой Л.Ф., Кошевський І.І., Редько В.В., Теслюк В.В.; заявлено 27.02.2007; опубліковано 11.02.2008.
2. Теслюк В.В. Концептуальні основи виробництва і застосування мікобіопрепаратів / В.В.Теслюк // Наукові доповіді НУБіП України. – 2011. – 7(23). http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011-7/11_tbbpam.pdf.
3. Теслюк В.В. Застосування біопрепарату мікосан у технології вирощування сої / [В.В. Теслюк, В.Ф. Камінський, В.О. Дубровін С.В. Поліщук] // Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Землеробство». – К. : ВД «ЕКМО», 2010. – Вип. 82. – С. 64 – 73.
4. Теслюк В. В. Наукові передумови техніко-технологічного забезпечення процесу виробництва біопрепарату захисту рослин / В. В. Теслюк // Вісник ХДТУ сільського господарства. Випуск 8. т. 2. “Підвищення надійності відновлюваних деталей машин”. - Харків, 2001. - С. 128 - 131.

5. Феофилова Е.П. Клеточная стенка грибов / Е.П.Феофилова. – М. : Наука, 1983. – 276 с.

6. Біофунгіцид «Мікосан» Технічні умови. ТУ У 24.2-23710945.003-2001 (Вводяться вперше). [Термін дії від 2001-08-29]. – К.: 2001. – 17 с. – (Державний комітет України по стандартизації, метрології та сертифікації).

7. Методика наукових досліджень в агрономії: навч. посібник / [Е.Р. Ермантраут, М.А. Бобро, Т.І. Гопцій та ін.]; – Х. : Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва, 2008. – 64 с.

8. Основи наукових досліджень: навч. видання / [Д.Г. Войтюк, Л.В. Аніскевич, В.М. Барановський та ін.]; - К. : видавн. центр НАУ, 2001. – 62 с.

Влияние факторов экстракции грибов (*Fomes fomentarius* (L. Fr.), Gill.) на получение действующего вещества
В.В. Теслюк

*Отражены раздельное и совокупное влияние факторов - массы грибов, массы щелочи и продолжительности экстракции измельченных грибов трутовик настоящий (*Fomes fomentarius* (L. Fr), Gill на показатели концентрации ионов водорода, плотность и содержание елиситоров в щелочном экстракте.*

Ключевые слова: Грибы, щелочь, масса, время, экстракция, щелочной раствор.

Influence of extraction of factors of mushrooms (*Fomes fomentarius* (L. Fr.), Gill.) on the receipt of operating matter

V.V. Teslyuk

*The article reflects the separate and combined effect of factors - the mass of the mushrooms, the mass of alkali and duration of extras shares chopped mushrooms trutovik present (*Fomes fomentarius* (L. Fr), Gill on the concentrations of hydrogen ions, the density and content elisitorov in the alkaline extract.*

Key words: Fungi, alkali, mass, time, solvent extraction, alkaline solution.